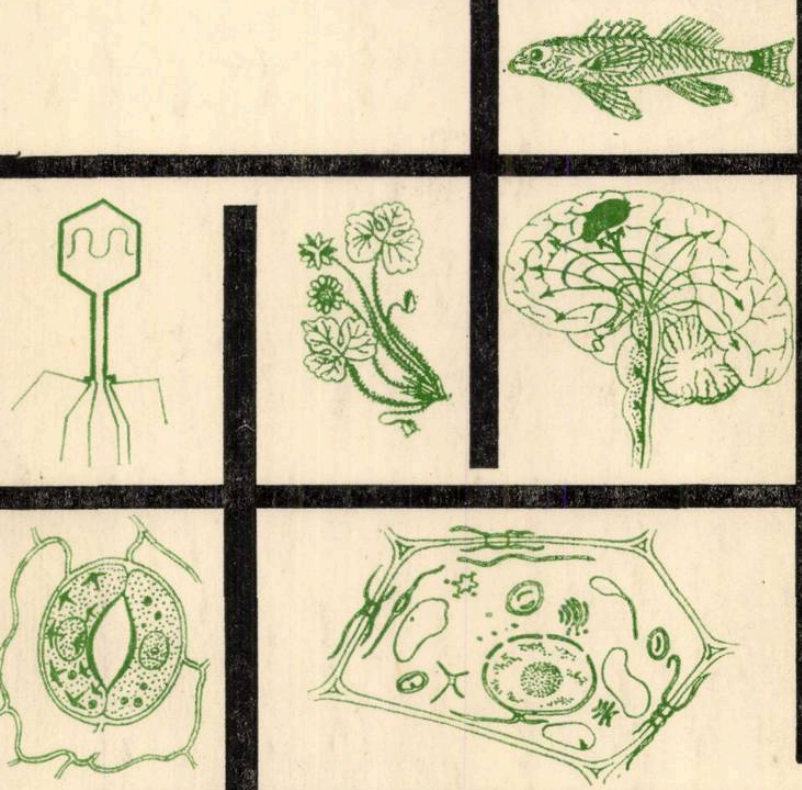
I 615.

ANUL XXV
IANUARIE — FEBRUARIE 1973

1

NATURA



REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

NATURA ★ IANUARIE — FEBRUARIE 1973 ★ Anul 1

1990
97

COMITETUL DE REDACŢIE

ATANASIU LUCIAN — redactor şef, **BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU** — profesor emerit, **DUMITRU ION**, Acad. **MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE** — secretar general de redacţie, **PICOŞ CONSTANTIN, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA** — profesor emerit, **RADU GH. VASILE** — membru coresp. al Academiei, om de ştiinţă emerit, **RAICU PETRE**, Acad. **SĂLĂGEANU NICOLAE, TARNAVSCHI ION, ZARNEA GHEORGHE.**

2014

REDACŢIA ŞI ADMINISTRAŢIA
BUCUREŞTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU Nr. 9 — TELEFON 14.75.26

I 615

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

U
2022

NATURA

Nr. 1 (XXV) ian. — febr. 1973
Revista
Societăţii de Ştiinţe Biologice
din
Republica Socialistă România

SUMAR

PROBLEME ALE BIOLOGIEI

J. Petrescu : Viaţa în neozoic. 3
S. A. Sturdza : Impurificarea apelor litorale cu germeni patogeni 10
P. Raicu, M. Nicolaescu : Cromatina sexuală şi semnificaţia ei biologică 18
V. Sălăgeanu : Algele unicelulare, un nou obiectiv de cercetare 24
E. Chenzbraun : Comportamentul delfinilor. . 28

ÎN SPRIJINUL PERFECŢIONĂRII

D. Mititelu : Specia, ca sistem şi nivel de organizare a materiei vii. 35
N. Fabian, I. Szabó : Modele cu caracter problematizat care pot fi folosite la lecţiile de recapitulare finală la zoologie. 42
Gb. Mărăşescu : Posibilităţi de modernizare a lecţiilor de recapitulare finală. 52
★ Alegerea răspunsurilor bazate pe conexiunea inversă eronată, la biologie. 56
★ Fişă de lucru 57

BIOLOGIA ÎN ŞCOALĂ

M. Bejenaru : Utilitatea cunoştinţelor de biochimie în predarea biologiei. 59
D. V. Ioan, A. Ioan : Restructurarea lecţiei de sinteză „Organismul — un tot unitar". . 62
N. Rădulescu : Cum am predat lecţia „Aparatul excretor" la clasa a VII-a. 67
L. Iovan, L. Torday : Activitatea de cunoaştere a poluării unui rîu. 69
El. Gane : Folosirea fişei „suport" la lecţiile de biologie 71
★ Aspecte ale activităţii tehnico-productive în şcoli 73

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂŢII

Recunoaşteţi planta

18944

СОДЕРЖАНИЕ

ЗАДАЧИ БИОЛОГИИ

Ж. Петреску: Жизнь в неозойской эре 3
С. А. Стурдза: Загрязнение прибрежных вод патогенны . возбудителями 10
П. Райку, М. Николаеску: Половой хроматин и его биологическая роль 18
В. Сэлэджану: Одноклеточные водоросли — новый предмет исследований 24
Е. Кенцбраун : Поведение дельфинов 28

В ПОМОЩЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ

Д. Митителу: Вид как система и организационный уровень живой материи 35
Н. Фабиан, И. Сабо: Модели проблематического характера, которые могут быть использованы на уроках повторения в конце года по зоологии 42
Г. Мэрэшеску: Возможности усовершенствования преподавания уроков при окончательном повторении усвоенного материала 52
* : Выбор ответов основывающихся в биологии на ошибочной обратной связи 56
* : Рабочая картокча 57

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

Распознавайте растения

SUMMARY

BIOLOGY PROBLEMS

J. Petrescu : Life in the neozoic 3
S. A. Sturdza : Pollution of coastal waters with pathogen germs 10
P. Raicu, M. Nicolaescu : Sexual chromatin and its biologic significance 18
V. Sălăgeanu : Monocellular algae, a new design in research 24
E. Chenzbraun : Behaviour of the dolphins 28

ON HELPING SPECIALIZATION

D. Mititelu : Species, as system and organization level of the leving matter 35
N. Fabian, I. Szabó : Models with problem-directed features, that can be used in the final revising lessons in zoology 42
Gb. Mărăşescu : Ways tot modernizing the final revising lessons 52
* : Selection of answers, based on reverse erroneous connection in biology 56
* : Working card 57

BIOLOGY IN SCHOOL

NOTES, CHRONICS, REVIEWS SOMETHING IN THE PRACTICE OF THE SOCIETY

Name the plant

VIAȚA ÎN NEOZOIC

Lector univ. dr. *JUSTINIAN PETRESCU*
Universitatea „Babeș-Bolyai", Cluj

Cel de pe urmă tom din marele hrisov teluric înglobează evenimentele ce s-au scurs în ultimii 60 milioane de ani și, pe care, geologii le reunesc în cadrul erei neozoice. Importantele schimbări în flora și fauna acestei ere s-au derulat pe fundalul unor mari prefaceri paleogeografice, din care, în prezentul articol vom sublinia cîteva.

Spre o mai bună înțelegere a expunerii ce urmează, redăm în tabelul 1 o succintă împărțire a neozoicului, fără a intra în detalii.

Paleogenul, prima perioadă a erei neozoice, cunoaște schimbări importante în raporturile dintre mare și uscat (față de a doua parte a erei mezozoice). Multe catene muntoase își datoresc configurația, îndeosebi acestei perioade.

Unele rezerve minerale ale țării noastre își leagă geneza de terțiarul vechi. De exemplu, depozitele de cărbuni din bazinul Petroșeni și valea Almașului (NV Transilvaniei) s-au format spre finele paleogenului (oligocenul superior). O bună parte din materialele de construcție sînt de vîrstă paleogenă. Admirabila construcție a Mănăstirii Curtea-de-Argeș, de exemplu a fost zidită din piatră de calcar, originară din mările terțiarului vechi. Roca-mumă a multor zăcăminte petrolifere din zona subcarpatică moldovenească s-a format spre timpurile de sfîrșit ale paleogenului (oligocen). De asemenea, nisipurile caolinoase și gipsurile din NV Transilvaniei s-au zămislit tot în terțiarul vechi.

Tabel 1

Era	Perioada (sistemul)		Epoca (seria)	Vîrsta absolută
Neozoic	Cuaternar		Holocen	1 milion ani
			Pleistocen	
	Terțiar	Neogen	Pliocen	59 milioane ani
			Miocen	
		Paleogen	Oligocen	
			Eocen	
			Paleocen	

Neogenul a însemnat ultimul mare pas în evoluția scoarței terestre, căci în aceste timpuri raporturile dintre mări și uscaturi s-au apropiat tot mai mult de situația actuală. Dacă în prima parte a neogenului (miocen) mările din estul și centrul Europei erau legate printr-un cu-

luar ce trecea la nord de Alpi, ca urmare a ridicării sistemului muntos alpino-carpatic, această legătură se întrerupe spre sfîrșitul miocenului. Astfel, bazinele marine respective vor evolua separat, ca mări închise, cu evidente tendințe de îndulcire, dînd naștere apoi la mări cu ape salmastre (sălcii), care spre finele neogenului au dus la formarea unor lacuri cu ape dulci.

Transformări în raporturile mare-uscat au avut loc și pe alte continente. Dintre acestea amintim doar ridicarea istmului Panama (în a doua parte a neogenului), care a dus la unirea celor două Americi, despărțite în cretacicul superior.

Neogenul s-a caracterizat și printr-o activitate vulcanică foarte susținută. De exemplu, atunci s-a format la noi lanțul eruptiv Oaș-Gutîi-Căliman-Harghita.

În România, regiunile unde sînt răspîndite sedimente neogene se bucură de cea mai mare atenție, căci o bună parte din rezervele de minerale utile se leagă tocmai de aceste formațiuni. Bunăoară, zăcămintele aur-argint-fier din Apuseni și din Maramureș sînt puse pe seama activității vulcanice din această vreme, iar majoritatea zăcămintelor noastre de petrol, sare, gaz metan se găsesc în sedimente aparținînd terțiarului nou. Marile rezerve de cărbuni inferiori (lignit) de la Motru, Rovinari, Voievozi, Sărmășag, Baraolt etc. s-au format pe seama pădurilor din pliocenul superior. Variate materiale de construcții (nisipuri, pietrișuri, argile, marne, unele roci eruptive etc.) au luat naștere, în bună parte, tot în timpurile neogene.

În *cuaternar* se definitivează aspectul uscaturilor, ca și contururile unor mări, așa după cum le cunoaștem noi astăzi (Marea Baltică, Marea Neagră, Marea Egee, Marea Marmara).

O caracteristică a cuaternarului este aceea că în decursul său au existat mai multe etape de înaintare a calotei glaciare spre sud și tot atîtea perioade de retragere a ghețarilor spre nord (perioade interglaciare). Această alternare a perioadelor glaciare și interglaciare a avut urmări determinante în răspîndirea florei și faunei.

FLORA NEOZOICĂ

Flora acvatică nu suscită un interes aparte, jucînd un rol neînsemnat d.p.d.v. evolutiv și practic. În depozitele paleogene și neogene se regăsesc adesea „fructe" (oogoane) de *caracee*, care pot fi folosite de geologi ca repere stratigrafice.

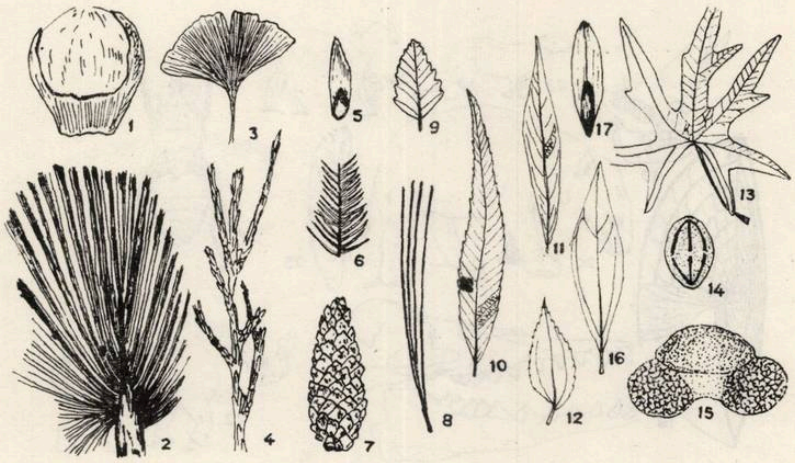
În sfîrșit, *algele roșii*, mai ales prin *litotamniacee*, apar în multe formațiuni calcaroase paleogene și miocene. Pot să participe chiar la formarea de roci (alături de moluște și corali).

Flora continentală în decursul întregii ere neozoice rămîne un element deosebit de important, atît d.p.d.v. teoretic, cît și practic.

De la început trebuie să precizăm că *plantele cu flori (angiospermele)*, care încă în cretacicul superior au devenit elementul principal floristic, în decursul neozoicului domină absolut, la orice latitudine, toate asociațiile paleofloristice. Angiospermele au participat la formarea majorității zăcămintelor de cărbuni neozoici, dar importanța lor teoretică nu este cu nimic mai prejos. Reamintim, în acest sens, aportul

insemnat pe care îl are *paleontologia vegetală* (paleobotanica) la stabilirea unor clasificări filogenetice ale regnului vegetal. De asemenea, delimitările stratigrafice, aprecierile paleoclimatice etc. sînt făcute tot pe baza datelor furnizate de cercetările paleobotanice.

În paleogenul Europei există o floră caracterizată de elemente tropical-subtropicale. În eocen, de exemplu din Belgia pînă în Ucraina, se întindeau păduri în care palmierii dădeau nota dominantă ; *Nipa* (pl. I, 1) rămîne unul din elementele cele mai caracteristice. Lauraceele (pl. I, 16), araliaceele (pl. I, 13), fagaceele primitive (pl. I, 10), sapotaceele, leguminoasele arborescente, ca și unele conifere *(Pinus,* de exemplu) sau ferigi de temperatură ridicată *(Asplenium, Lygodium)* întregeau paleta vegetală existentă în pădurile eocene.



Planșa I. 1. Nipa ; 2. Sabal ; 3. Ginkgo ; 4. Glyptostrobus ; 5. Pinus ; 6. Taxodium ; 7. Pinus ; 8. Pinus ; 9. Quercus ; 10. Dryophyllum ; 11. Litsea ; 12. Zizyphus ; 13. Aralia ; 14. Quercinee-polen ; 15. Pinus-polen ; 16. Cinamommum ; 17. Fraxinus.

În oligocen, asistăm la o completare a fondului forestier cu elemente temperat-calde, în dauna angiospermelor primitive. Dintre conifere, familia *Taxodiaceae [Taxodium, Sequoia, Glyptostrobus* (pl. I, 4,6)] rămîne cea mai bine reprezentată. De multe ori se regăsesc și palmieri (pl. I, 2). Sînt frecvente fagaceele exotice, *Castanopsis, Lithocarpus, Cyclobalanopsis* (pl. I, 14), icacinaceele, *Zizyphus* (pl. I, 12) (dintre rhamnacee), lauraceele (pl. I, 11, 16) etc.

În miocenul Europei constatăm, la latitudinea țării noastre, atît elemente calde (lauracee, icacinacee), cît și temperat-calde [platani, frasini (pl. I, 17), arțari, carpeni etc.]. Alături de aceste foioase apar și numeroase conifere [pini (pl. I, 5, 8), taxodiacee (pl. I, 4, 6, 15)] și ferigi (polipodiacee, mai ales).

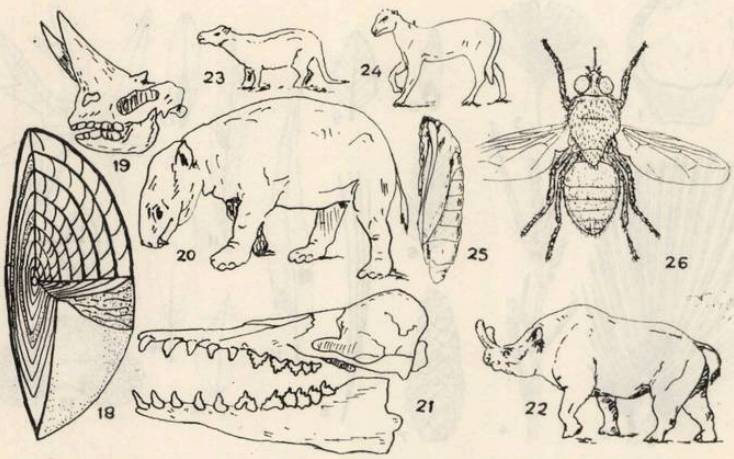
În poliocen sîntem la un pas de realizarea realităților floristice de astăzi. Elementele termofile (palmieri, lauracee etc.) nu le vom mai regăsi la latitudinea țării noastre. *Ginkgo* (pl. I, 3), de exemplu, va dispare de pe continentul european odată cu pliocenul. Flora arboricolă va

fi dominată de stejari, nuci, castani, carpeni ș.a.m.d., esențe pe care le putem regăsi și astăzi în pădurile noastre.

Cuaternarul, așa după cum arătasem, a cunoscut variații climatice periodice. Era normal ca vicisitudinile climatice să-și pună din plin amprenta și pe realitățile din regnul vegetal. Elementele reci (pl. V, 57, 58) rămîn dovezi indubitabile ale răcirii climei de atunci.

FAUNA NEOZOICĂ

Fauna acvatică, mai ales cea de nevertebrate marine are mare valoare ca fosile caracteristice, dar, altele au participat la formarea de roci (de obicei calcaroase).



Planșa II. 18. *Nummulites*; 19. *Arsinoitherium*; 20. *Moeritherium*; 21. *Zeuglodon*; 22. *Titanotherium* (=*Brontotherium*); 23. *Phenacodus*; 24. *Eohipus*; 25. *crisalidă*; 26. *Glossina*.

Paleogenul, datorită foraminiferelor, care în acest timp ating apogeul dezvoltării, mai poartă denumirea de *nummulitic*. Este, deci, de așteptat ca în acest răstimp numuliții (pl. II, 18) să fie foarte răspîndiți. Printre formininiferele frecvente în paleogen trebuie reținute grupele de orbitoide, alveolinide, lagenide, buliminide, anomalinide ș.a

Celenteratele (pl. III, 33) participă la alcătuirea a numeroși recifi paleogeni, regăsiți și în mai multe zone ale Europei.

Bineînțeles moluștele, reprezentate prin gasteropode și lamelibranhiate, rămîn elementul principal al faunei de nevertebrate din mările paleogene. Majoritatea genurilor de astăzi se pot urmări încă din paleogen.

Dintre gasteropode, mai frecvente apar genurile: *Campanile* (pl. III, 38), *Cerithium* (pl. III, 35), *Potamides, Velates, Turritella, Terebellum* (pl. III, 37), *Rimella* (pl. III, 31), *Rostellaria, Ampulina* (pl. III, 27) etc.

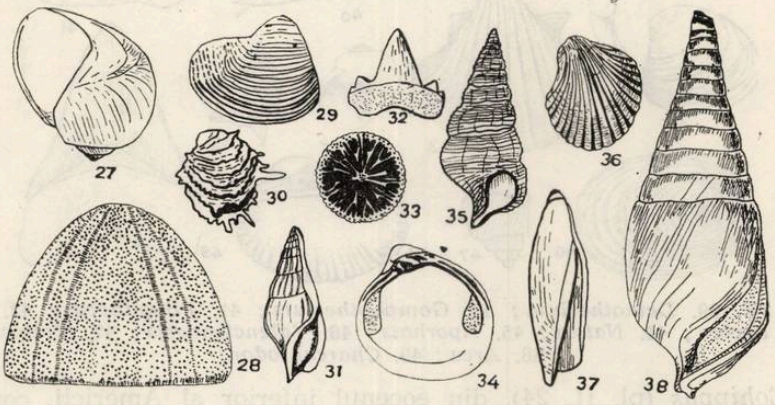
Lamelibranhiatele cunosc și ele o mare variație morfologică, fiind omniprezente în depozitele terțiarului vechi. Sînt frecvente diferite specii ale genurilor: *Mactra, Tellina, Chama* (pl. III, 30), *Pecten, Ostrea,*

Modiolaria (pl. III, 36), *Crasaatela, Cyrena* (pl. III, 34), *Pholadomya, Corbula* (pl. III, 29) etc.

Briozoarele și brahiopodele își continuă existența fără a realiza forme care să se impună d.p.d.v. evolutiv sau stratigrafic.

În schimb, echinodermele ne reținatenția, mai ales prin formele de echinide. Mai frecvente sînt speciile ce revin genurilor *Echinolampas, Conoclypeus* (pl. III, 28), *Clypeaster, Laganum, Scutella.*

Cele mai frecvente vertebrate marine sînt peștii. Numeroase schelete, dinți, solzi fosili, ne permit să le urmărim evoluția. În



Planșa III. 27. *Ampulina ;* 28. *Conoclypeus ;* 29. *Corbula ;* 30. *Chama ;* 31. *Rimella ;* 32. *Lamna ;* 33. *Denarophyllia ; Cyrena ;* 35. *Cerithium ;* 36. *Modiolaria ;* 37. *Terebellum ;* 38. *Campanile.*

paleogen se întîlnesc mai ales dinți de *Lamna* (pl. III, 32), rechin regăsit adesea și în eocenul din țara noastră. Resturile de mamifere marine — balene (pl. II, 21), sirenide (vaci-de-mare) — sînt rarități în depozitele terțiarului vechi.

În *neogen,* în general, continuă diversificarea genurilor întîlnite în paleogen. Bineînțeles, în anumite cazuri, constatăm dispariții sau apariții la nivel de genuri sau chiar familii.

Moluștele rămîn elementul de primă importanță litogenetică, dar și ca fosile conducătoare în mările neogene.

Dintre gasteropode mai multe specii de *Murex, Aporrhais* (pl. IV, 45), *Natica* (pl. IV, 44), *Chenopus, Turritella, Orygoceras, Viviparus* (pl. IV, 47) ș.a., dau forme mult răspîndite de-a lungul neogenului — *Valenciennsia* (pl. IV, 46), gasteropod ce se regăsește mai ales în bazinele pe cale de îndulcire.

Dintre lamelibranhiate, mai frecvente sînt genurile *Venus* (pl. IV, 42), *Trridacna, Limnocardium, Prosodacna, Didacna, Pecten* (pl. IV, 43), *Congeria, Arca* (pl. IV, 48), *Unio* etc.

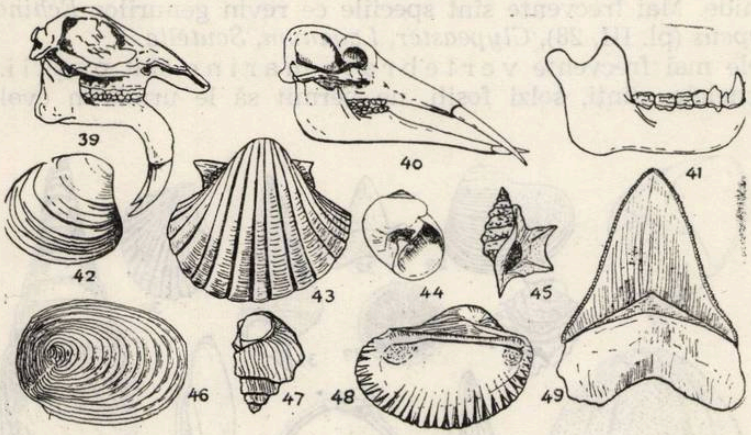
Dinții de *Charcharodon* (pl. IV, 49) sînt dovezi ale existenței unor pești ce atingeau pînă la 12 m lungime.

În *cuaternar* se poate urmări o faună a regiunilor boreale și alta a regiunilor temperat endogene.

Ele erau rezultatul fenomenelor glaciare caracteristice cuaternarului.

Fauna terestră a neozoicului este dominată de mamifere.

Printre mamiferele primitive *(Condylarthra)* din eocen, genul *Phenacodus* (pl. II, 23) este cel mai binecunoscut.



Planșa IV. 39. *Deinotherium*; 40. *Gomphotherium*; 41. *Pliopithecus*; 42. *Venus*; 43. *Pecten*; 44. *Natica*; 45. *Aporhais*; 46. *Valenciennesia*; 47. *Viviparus*; 48. *Arca*; 49. *Charcharodon.*

Eohippus (pl. II, 24), din eocenul inferior al Americii, constituie primul jalon din seria evolutivă a calului american, care avea talia unei vulpi.

Tot în *paleogenul* american s-au găsit numeroase resturi ale unei faune bogate ce revine rinocerilor, titanoteridelor (pl. II, 22) etc. Este interesant de știut că o faună mult asemănătoare a fost reperată și în paleogenul Mongoliei.

În paleogenul nord-african se cunosc reprezentanții primitivi ai proboscidienilor (elefanților), care mai tîrziu vor cunoaște o mare diversificare (pl. II, 20). Din același loc se cunoaște *Arsinoitherium* (pl. II, 19), animal aberant, asemănător rinocerilor, dar multe caractere îl apropie și de proboscidieni.

Să amintim că în p a l e o g e n grupele mari de păsări sînt deja individualizate (alciforme, pelicaniforme, ciconiforme, anseriforme, raliforme ș.a.).

Din chihlimbarul paleogen baltic se cunoaște o renumită faună de insecte, perfect conservată (pl. II, 25, 26).

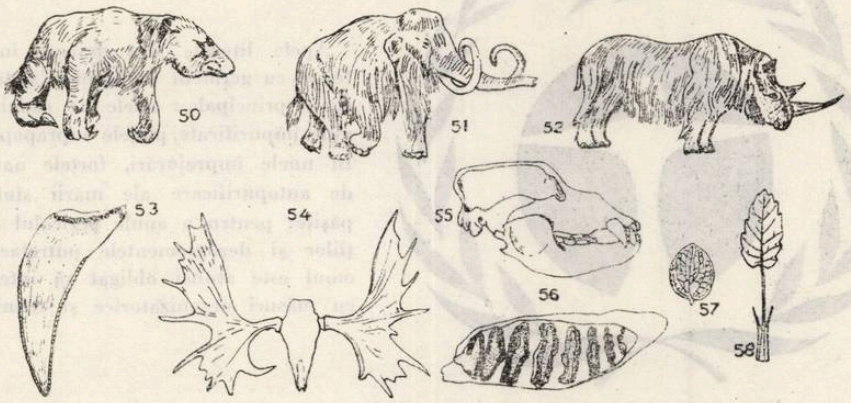
În n e o g e n sînt consemnate forme noi în fauna de mamifere, apropiind-o de realitățile actuale.

Proboscidienii se diversifică. Resturi de mastodonți (pl. IV, 40) și deinoterii (pl. IV, 39) sînt frecvente, atît prin schelete, cît mai ales prin molari.

Ecvidele își continuă evoluția. Prin reducerea degetelor se individualizează copita, ceea ce le va permite o mai bună adaptare la mediul de trai. Amintim aici pe *Parahippus* din America de Nord și *Hipparion*, răspîndit în Europa și Asia, de talia unui măgar. Este de reținut faptul

că așa numita „faună cu Hipparion" era mult răspîndită în pliocenul din patria noastră.

Primatele, cunoscute încă din paleogen, se diversifică, apărînd mult mai frecvent în fauna neogenă. Subliniem că deja în miocen linia



Planșa V. 50. *Megaterium ;* 51. *Mammuthus ;* 52. *Coelodon (Rhinocerus) ;* 53. *Machairodus ;* 54. *Alces ;* 55. *Ursus ;* 56. *Elephas ;* 57. *Salix polaris ;* 58. *Dryas.*

hominidelor este reprezentată prin mai multe genuri, din care amintim pe *Pliopitecus* (pl. IV, 41).

În cuaternar, fauna de mamifere este binecunoscută, datorită unor resturi admirabil conservate, în condiții speciale (gheață, asfalt etc.).

Marsupialele, cunoscute în Europa în timpul jurasicului mediu — paleogen, în cuaternar, apar doar în America de Sud și Australia.

Edentatele cuaternare sînt binecunoscute datorită mai multor schelete întregi. Între cele mai cunoscute este *Megatherium* (pl. V, 50), un gen de leneș uriaș (5 m lungime), descoperit în America de Sud.

Carnivorele sînt bine reprezentate prin animale agile și puternice. Genurile *Machairodus* și *Smilodon* rămîn cele mai feroce carnivore ale acelor timpuri, colții (pl. V, 53), de un sfert de metru, fiind o armă puternică cu care își sfîșiau prada. În peșterile din țara noastră s-au găsit resturi ale ursului-de-cavernă (pl. V, 55), ale hienei și leului-de-cavernă. Mamuții (pl. V, 51) rămîn animalele cele mai binecunoscute din timpurile cuaternare, datorită conservării lor perfecte în ghețurile Siberiei. De la elefanții străvechi, cuaternari, adesea ne-au parvenit și molari (pl. V, 56).

Rinocerii (pl. V, 52) mai persistă încă în cuaternarul Europei ; de asemenea, și hipopotamii.

Cervidele sînt bine reprezentate prin *Alces* (pl. V, 54), *Cervus*, iar bovidele prin *Bison* și *Bos*.

În cuaternar apare omul, care, prin calitățile noi pe care le va dobîndi, pe o lungă cale evolutivă, va izbuti să-și adjudece rolul de stăpîn în circumstanțe felurite, de multe ori vitrege.

BIBLIOGRAFIE

MACOVEI, GH. : *Geologie stratigrafică.* Edit. științifică, București, 1958. SAULEA, EMILIA : *Geologia istorică.* Edit. didactică și pedagogică, București, 1967. MEŠZÁROS, N., PETRESCU, I. : *Lumi dispărute.* Edit. enciclopedică, București, 1969

IMPURIFICAREA APELOR LITORALE CU GERMENI PATOGENI

Dr. *S. A. STURDZA*
Institutul de microbiologie, parazitologie şi epidemiologie „Dr. I. Cantacuzino", Bucureşti

Apele litorale sînt deseori impurificate cu germeni patogeni. Există trei surse principale : apele de canal, fluviile impurificate, plajele suprapopulate. În unele împrejurări, forţele naturale de autopurificare ale mării sînt depăşite; pentru a anula pericolul infecţiilor şi dezagrementele putrefacţiilor, omul este atunci obligat să intervină cu măsuri organizatorice şi tehnice.

I. **Generalităţi.** Cît timp rămîne netulburat, mediul înconjurător oferă majorităţii vietăţilor condiţii propice de trai. În multe locuri însă, civilizaţia modernă a modificat această stare de lucruri. Creşterea populaţiilor, răspîndirea şi dezvoltarea industriilor au provocat impurificări accentuate, deseori neplăcute, pe alocuri incompatibile cu menţinerea unei bune stări a sănătăţii (fumuri, gaze, prafuri, mirosuri, impurificarea apelor, zgomote). Omul civilizat caută, firește din timp în timp, odihnă în locuri neatinse. Caută pe de altă parte să restabilească puritatea mediului extern prin diverse procedee, în locurile atinse; tehnica modernă, pe lîngă nocivităţi, oferă şi metode de combatere, anulare sau prevenire a neajunsurilor create. Dar, la apariţia unei nocivităţi noi, de obicei în legătură cu o industrie nouă, intervin latenţe lungi pînă la aplicarea procedeelor de combatere; cer timp: constatarea şi studierea nocivităţilor, crearea şi punerea în acţiune a remediilor, acceptarea cheltuielilor anterior inexistente şi neaducătoare de venit.

Litoralul, excelent mediu de odihnă, nu face excepţie acestor reguli. În ultimii ani, ţărmurile au prezentat porţiuni impurificate cu reziduuri petroliere, mazut etc. S-a obţinut ca vasele să nu-şi mai vidanjeze tancurile în larg; măsura comportă complicaţii tehnice şi cheltuieli, dar după ezitări şi discuţii a fost acceptată. Impurificarea venită din larg pare deci pe cale de dispariţie, în afara accidentelor neprevizibile. Rămîne cea din partea uscatului.

II. **Definiţii.** Marea este receptorul [1]) a p e l o r u z a t e [2]) a numeroase oraşe, abatoare, creşcătorii de animale etc. Emisarii [3]) devarsă cantităţi imense de resturi organice, putrescibile [4]) şi fermentabile [5]) (fecale, urină, gunoaie de

---

[1]) Receptor = apă de suprafaţă (rîu, fluviu, lac, mare) ce primeşte ape reziduale. Greşit le zic unii „emisar" (de ex. Lexiconul tehnic român şi alte scrieri inginereşti).

[2]) Ape uzate = ape devenite inutilizabile din cauza poluării.

[3]) Emisar = într-o reţea de canalizare, ultima porţiune a colectorului general (de la latinescul *emittere* = a trimite).

[4]) Putrefacţie = descompunerea bacteriană (anaerobă) a substanţelor proteice, cu degajarea de hidrogen sulfurat, mercaptane, metan.

[5]) Fermentaţie = descompunere bacteriană a glucidelor cu producţie de alcooli, acizi, bioxid de carbon etc.

bucătărie, de stradă, resturi vegetale, reziduuri de abator cu fragmente de organe, piele, sînge etc.) şi de germeni patogeni [6]) vii (ouă şi chişti de paraziţi, bacterii, virusuri).

Rîurile şi fluviile primesc, de asemenea, pe parcurs, efluenţii [7]) a diverse oraşe şi industrii; dacă nu prezintă traiecte suficient de lungi de autopurificare [8]), vărsîndu-se în mare vor constitui şi ele surse de poluare a litoralului, de o compoziţie analogă cu a apelor uzate urbane.

O a treia sursă de impurificare este dată de plajele suprapopulate. Elementele impurificării sînt în principiu identice cu ale devărsărilor orăşeneşti: agenţi infecţioşi şi substanţă organică. Deosebirea constă în concentraţia mai slabă şi relativa lor prospeţime (absenţa descompunerilor perceptibile).

III. **Autopurificarea marină.** Din fericire mările şi oceanele au o mare putere de autopurificare. Chiar şi diluţia, în imensitatea acestor receptori, teoretic ar ajunge ea singură, pentru a face inobservabile murdăriile primite (vezi cap. IX). În practică însă, lucrurile stau altfel. Diluţia necesită timp; uneori este întîrziată prin debitul enorm şi concentraţia devărsărilor sau împiedicată de curenţii şi valurile ce readuc impurităţile spre ţărm, iar în porturi prin stagnarea apei.

Autopurificarea are această particularitate că, atît substanţele organice, cît şi germenii patogeni scad şi devin inofensivi mult mai repede decît s-ar întîmpla prin simplă diluţie. Apele de suprafaţă, în special apa de mare, acţionează asupra microorganismelor ca un dezinfectant diluat [evoluţia logaritmică a curbelor de dispariţie (9)], iar substanţele organice sînt rapid mineralizate [9]). În funcţie de intensitatea poluării, la numai cîteva zeci sau sute de metri de punctele de impurificare, apa mării îşi redobîndeşte puritatea iniţială.

Aşadar, la dimensiuni geografice, impurificarea apelor litorale constituie modificări minime, dispuse sub forma de fişii înguste pe lîngă ţămuri. Dar pe locuitorii riverani, permanenţi sau pasageri, tocmai aceste zone apropiate îi interesează; cu ele iau contact, în ele se bălăcesc deseori ore întregi.

PROVENIENŢA ŞI NATURA IMPURIFICĂRII MICROBIOLOGICE A APELOR LITORALE

IV. **Apa de mare în stare de puritate naturală** (6, 13, 14). Conţine numai puţini germeni decelabili pe mediile de cultură uzuale ca bulionul nutritiv şi geloza nutritivă (cîteva zeci sau sute de bacterii la litru). Numărul lor este ceva mai mare în apropierea coastelor, mai mic în larg. Aceste bacterii aparţin speciilor saprofite existente şi pe uscat, în sol, în praf, pe plante etc.; nu există o floră bacteriană specifică mării (6). În starea ei naturală apa de mare este deci microbiologic cantitativ şi calitativ comparabilă cu apa potabilă de bună calitate. Impurificările întîmplătoare din larg (trecerea vaselor) se pierd repede în vastitatea spaţiului lichid.

[6]) Mulţi rezervă termenul de „germen" exclusiv bacteriilor; în realitate este aplicabil oricărui element biologic capabil să „germineze".

[7]) Efluenţii = scursorile.

[8]) Autopurificare = facultatea mediului ambiant de a se debarasa spontan, adică fără intervenţia omului, de impurităţi.

[9]) Mineralizare = descompunerea substanţelor organice în produşi simpli neputrescibili şi nefermentabili.

V. **Microbiologia apei de mare impurificată.** Germenii patogeni devărsaţi în apa de mare sînt microscopici (paraziţi, bacterii) sau submicroscopici (virusurile), şi se repartizează, în funcţie de sursă, în modul următor :

— apele de canal urbane şi de abator. *Metazoare:* ouă de paraziţi (tenia, ascaris, tricocefali etc.). *Protozoare :* chişti de amibe enterice, lamblia. *Bacterii:* bacterii intestinale, grupul tific-paratific *(Salmonella),* balilii dizenterici *(Shigella),* vibrioni holerici *(Vibrio comma) ;* colibaciliul, *Proteus,* piocianicul, sînt de obicei nepatogeni [patogeni condiţionaţi (1)] ; coci: stafilococi, streptococi, enterococi (aceştia din urmă de obicei nepatogeni); micobacterii (bacilul tuberculozei umane sau bovine; microbacterii atipice); bacili sporulaţi aerobi (singurul reprezentant patogen: bacilul cărbunos) ; bacili sporulaţi anaerobi (clostridii: bacilul tetanosului, bacilii gangrenei gazoase). *Virsusuri :* enterovirusuri (virusul poliomielitei, Coxsackie) etc.

— fluviile şi rîurile constituie traiecte de ape vehiculante interpuse între efluenţii orăşeneşti — al căror receptori sînt — şi marea în care se varsă. Reziduurile aduse aparţin aceloraşi categorii amintite la apele de canal, dar sînt mai diluate şi deseori într-o stare de fragmentare şi de decompoziţie mai înaintată (autopurificarea este începută);

— plajele suprapopulate. Omul venit să se îmbăieze este destul de frecvent, purtător de germeni patogeni (viitori bolnavi aflaţi în faza de incubaţie; bolnavi actuali; convalescenţi; foşti bolnavi; purtători sănătoşi). Germenii răspîndiţi în mediul apos provin din intestin şi regiunea perianală, din căile urinare, din vagin şi regiunea perivaginală, de pe piele, de pe mucoasele faringiene, nazale şi oculare. Speciilor enumerate la apa de canal adăogăm aci *Trichomonas vaginalis,* care însă în apa de mare nu rezistă (5).

VI. **Cinetica impurificărilor microbiologice.** Dacă bacteriologul sau virologul reuşesc să deceleze germeni patogeni în apa de mare, aceasta constituie o dovadă de contaminare recentă. Pauzele dintre fazele de îmbăiere (orele de prînz; noaptea) sînt de regulă suficiente pentru ca autoepurarea să atingă un grad mulţumitor. Prezenţa germenilor patogeni este deci fluctuantă sau chiar intermitentă. Pentru a-i detecta trebuie „prins momentul". Prelevări succesive informează asupra orarului poluărilor. Şi în privinţa apei de canal există fluctuaţii, deşi efluentul curge neîntrerupt: deversarea germenilor trece printr-un maximum pe la orele 11—13. Bineînţeles această dinamică poate varia în funcţie de lungimea canalizărilor, de obiceiurile localnicilor etc.

CONCENTRAŢIA GERMENILOR PATOGENI. RISCURILE DE ÎMBOLNĂVIRE

VII. **Diversitatea condiţiilor.** Variabilitatea condiţiilor locale se întinde de la absenţa totală a germenilor patogeni, care ar fi de dorit peste tot, pînă la concentraţiile masive din porturi şi din preajma devărsărilor canalelor, locuri unde îmbăierile trebuie interzise. Nu sînt, aşadar, posibile indicaţii generale privind concentraţiile germenilor patogeni în locurile de îmbăiere.

VIII. **Exemple epidemiologice.** Pînă în 1956 apele reziduale din Ialta (Crimeea) erau scurse în mare la nivelul ţărmului. Un anumit număr de enterocolite şi de sindroame dizenteriforme era permanent. În 1956 s-a înfiinţat

un colector de peste 200 m lungime spre larg, cu gura la mai mult de 10 m adîncime. Brusc frecvența morbidității prin boli intestinale a scăzut considerabil. Nu era o simplă întîmplare, căci la Eupatoria, în aceeași perioadă de timp, unde nu se luase nici o măsură, morbiditatea rămînea neschimbată. De altfel, în numeroase alte stațiuni balneare din lumea întreagă s-au înregistrat fenomene analoge.

Acum aproximativ 20 de ani, pe țărmul german al Mării Nordului, o serie de mici izbucniri epidemice de febră tifoidă și paratifoidă atrăgeau atenția asupra polăurii apelor litorale cu reziduuri urbane și de abator. După reflux rămîneau pînă la distanțe mari de gurile de canal, băltoace încărcate cu resturi organice provenite, în special, de la abator. Amestecul constituia un bun mediu de cultură (vezi cap. XIV). Soarele, fără forță de pătrundere în aceste ape tulburi (vezi cap. XI), nu făcea decît să le dea temperaturi favorabile multiplicării bacteriene. La flux, curentul de apă ridica „colecțiile" microbiene astfel formate și le împingea spre țărm. De mirare era, în această situație că nu se iveau îmbolnăviri mai dese. Explicația trebuie căutată în faptul că numai ingestia unor doze masive duce la fenomene patologice. Abia măsurile de prelucrare a apelor reziduuale (vezi cap. XXI) au pus capăt stării de lucru descrise.

Printre epidemiile virotice, datorate în principal apei de mare infectată, amintim izbucnirea de hapatită epidemică de la New-Delhi din 1956 (50 000 cazuri). Și alte virusuri au putut fi izolate în multe locuri din apa de canal și din apa de mare poluată.

În privința afecțiunilor parazitologice, transmisiunea prin apa de mare nu joacă un rol important. Unele candidoze par a fi fost transmise prin îmbăiere. Ouăle paraziților intestinali dispar repede din apă, prin sedimentare. Infecțiile cu *Trichomonas vaginalis,* atribuite apei, sînt contractate mai mult pe uscat (5).

Nu putem lăsa nemenționate infecțiile prin intermediul moluștelor. În alte țări sînt frecvente. La noi, doar *Mytilus* este consumat (în cantitate mică). Fierberea împiedică infecțiile. Moluștele, prin particularitățile modului de nutriție, acumulează în corpul lor bacterii și virusuri aflate în apă la mare diluție. Ele fac parte dintre vietățile care „filtrează" zilnic cantități mari de apă (după unii mai multe zeci de litri). Dar epurînd astfel apa, ele însile se încarcă cu microbi, care au particularitatea de a se menține foarte mult timp în organismul lor (2).

AUTOEPURAREA MARINĂ

Numeroși factori conclucrează pentru a o desăvîrși (9). Citățm pe cei mai importanți :

FACTORII FIZICI

IX. **Diluția.** Teoretic, autoepurarea se termină prin dispariția totală a impurităților microbiologice și chimice. Igienistul însă este satisfăcut cu mai puțin: scopul este atins o dată ce, practic, pericolul infecțios și dezavantajele putrefacției au fost anulate. Astfel pusă problema, devine clară importanța diluției. Incapabilă să ducă epurarea pînă la ultimile ei consecințe, este totuși esențială căci: a) reduce numărul germenilor infecțioși la doze inofensive; b) suprimă putrefacția, substanțele organice diluate neconstituind un substrat suficient pentru bacteriile descompunerilor.

X. **Sedimentarea.** În apele de suprafață peste 95% din bacterii și virusuri nu plutesc libere, ci fixate pe particule organice și anorganice (2, 9). Volumul acestora este mult mai mare decît al microorganismelor, ca și deseori, greutatea lor specifică (nisip, argilă etc.). Se depun deci mai rapid, antrenînd și îndepărtînd germenii infecțioși din apă. Firicelele de nisip prezintă neregularități, depresiuni și anfractuozități microscopice, locuite de o multitudine de bacterii, alge și ciuperci. Resturile planctonului marin (3) fixează un număr mare de bacterii (2). Reziduurile solide aduse de apele de canal (fragmente de fecale, resturi alimentare etc.) constituie ele însile enorme aglomerații microbiene. Suspensiile apelor dulci, aduse de fluvii și de canalizări, în contact cu salinitatea marină, precipită și se depun. Sedimentarea este neîncetată, efectul ei de îndepărtare a bacteriilor, enorm.

În locuri puțin adînci, curenții și valurile din timpul furtunilor răscolind fundul și pun, pentru un timp, din nou germenii în suspensie. Lucrul poate avea consecințe epidemiologice, căci în mîl și nisip bacteriile patogene se păstrează surprinzător de bine, săptămîni și luni de zile, adăpostite fiind de particulele organice și minerale care le fixează, le înconjoară și le acoperă.

XI. **Radiația solară.** Spectrul ultraviolet bactericid (2 300—2 800 Å) nu pătrunde decît cîțiva cm în apă; dacă aceasta este tulbure, nu pătrunde deloc. Rolul bactericid al razelor ultraviolete este deci redus sau nul (2, 9). Prin încălzire soarele poate chiar crea microclimate favorabile multiplicării bacteriene (vezi cap. VIII). În schimb spectrul luminos, mai pătrunzător în apele limpezi, ar putea avea efecte bactericide care, ținîndu-se socoteala de întinderile expuse, sînt poate considerabile. Dar mai sînt necesare cercetări pentru a lămuri acest punct.

FACTORII CHIMICI

XII. **Sărăcia în substanțe organice.** În starea ei naturală apa de mare conține numai puțină substanță organică (0,02—0,20 mg substanțe azotate la litru, la un total de 2—20 mg substanță organică). În mare parte această substanță este încă vie, particulară, nedegradată, deci inaccesibilă nutriției bacteriene care se face prin osmoză. Sărăcia în substanțe nutritive ar fi, după B r i s o u (2) motivul pentru care bacteriile mor repede în apa de mare proaspătă. Prin încălzire trecătoare peste 50°C sau prin păstrare, bactericidia dispare și apa devine propice înmulțirii microbiene; fenomenul s-ar datora punerii în valoare a substanțelor organice prin omorîre, solubilizare, hidroliză, devenite astfel mai propice modului de nutriție al bacteriilor.

XIII. Rolul particulelor inerte în nutriția bacteriană. Prin adsorbție particulele inerte concentrează superficial materia organică solvită ; iau naștere straturi învelitoare nutritive, în care bacteriile se înmulțesc abundent cu toată sărăcia apei înconjurătoare. Consumînd substanțele fixate, bacteriile regenerează suprafețele absorbante, pe care sînt apoi atrase noi cantități de materiale tensioactive, pe cînd produsele metabolice bacteriene, slab sau deloc tensioactive, difuzează liber. Particulele inerte funcționează deci ca mici aparate de cultură cu scurgere continuă : primesc mereu material nutritiv nou, iar cel uzat este îndepărtat. Așa dar, aceste particule a) favorizează epurarea chimică prin adsorbție, b) favorizează nutriția bacteriilor și c) le îndepărtează pe acestea prin sedimentare. Deși calificate drept inerte, rolul lor este foarte mare și complex. Grosul proceselor de mineralizare se petrece în straturile superficiale ale fundului marin.

XIV. **Salinitatea.** Părerea mult răspîndită, că salinitatea [aproximativ 3% ; în Marea Neagră sub 2% (11)] ar fi cauza bactericidiei mediului marin, este eronată. Adăugînd apei de mare peptonă, se obţin medii de cultură bacteriană excelente. Poluările organice joacă acelaşi rol. Acesta este unul din numeroasele motive pentru care prezenţa substanţelor organice paralizează autoepurarea. Apa de mare „sintetică" (soluţie salină) nu est mai bactericidă decît banala soluţie „fiziologică" de NaCl. De altfel desfiinţarea bactericidiei apei prin simplă încălzire peste 50° C (vezi cap. XII), arată îndeajuns că nu salinitatea este la originea efectului antibacterian.

FACTORII BIOLOGICI

XV. Facultăţile antibiotice ale apei de mare proaspete. Unii cercetători cred că, mai ales în cursul verii, mediul marin ar conţine substanţe antibiotice produse de însăşi flora normală macroscopică şi microscopică (bacterii, alge etc.) (9). Deşi prezente în concentraţie slabă, aceste substanţe ar contribui la limitarea înmulţirii microbiene. Dacă puterea bactericidă a apei de mare dispare prin încălzire, aceasta s-ar datora inactivării lor. Dar precum am văzut există şi altă părere : B r i s o u neagă intervenţia unor asemenea substanţe în natură şi atribuie ostilitatea mediului marin faţă de bacterii, insuficienţei nutritive, iar dispariţia ei la cald, hidrolizei. Controversa rămîne deschisă.

XVI. Bacteriofagul, mult timp considerat factor epurator de primul rang, ulterior i s-a retras acest titlu ; azi ştim că în condiţiile de multiplicare bacteriană din mediul acvatic natural, liza fagică este un eveniment extrem de rar, ceea ce concordă cu constatarea că în zonele de autoepurare nu se găsesc creşteri de titru bacteriofagic [10]), ci din contră scăderi (9, 10). Pe de altă parte însă bacteriile lizogene sînt mai sensibile faţă de razele ultraviolete şi luminoase, decît cele nepurtătoare de fag, aşa încît nu este exclus ca pe această cale indirectă fagul să contribuie totuşi la autopurificarea bacteriologică. Şi această chestiune este controversată şi merită să fie reluată.

XVII. Antagonismul bacterian. Unele specii adaptate mai bine mediului ambiant (în general bacteriile saprofite) vor predomina cu timpul asupra altora mai puţin adaptate (în general speciile patogene „obişnuite" cu viaţa în organismul homeoterm). Totuşi, există numeroase excepţii la această regulă generală şi într-o mulţime de ocazii bacteriile patogene izbutesc să se menţină în mediul extern mai bine decît ar dori igienistul. Astfel, printre cocii Gram-pozitivi patogeni se găsesc mulţi stafilococi şi streptococi foarte rezistenţi. În apă şi mai ales în mîl se menţin destul de bine salmonelele, colibacilii, microbacteriile. Mecanismul antagonismului este diferit de la caz la caz. Într-un mediu sărăcăcios, ca acela marin, bacteriile mai puţin pretenţioase în privinţa hranei sînt avantajate. Alteori unele bacterii învinge prin iuţeala mai mare a multiplicării. În fine antagonismul poate fi de natură enzimatică : unele specii elaborează substanţe labile şi inhibante faţă de altele. În contact cu bacterii de altă specie colibacilul secretă substanţe inhibante pe care nu le produce în absenţa germenului victimă (9). Toate aceste fenomene contribuie probabil la menţinerea florei bacteriene la nivel scăzut.

[10]) Fiecare bacterie lizată pune în libertate cca 100 particule fagice.

Dar diferitele mecanisme, bine studiate în condiţiile de laborator, sînt departe de a fi lămurite în mediul natural. Condiţiile naturale sînt greu de reprodus în laborator (prezenţa suspensiilor, a faunei bacterivore, a florei clorofiliene, a temperaturii oscilante). Chiar şi simplul fapt de a fi separat porţiunea de apă studiată de rest, şi de a o ţine într-un recipient, modifică total condiţiile biocenozelor (prezenţa pereţilor de sticlă, absenţa circulaţiei apei, a aeraţiei normale etc.).

XVIII. Fauna şi flora bacterivoră. Activitatea bacterivoră a faunei marine constituie unul din cei mai importanţi factori de autoepurare (8). Nenumărate protozoare, rotifere, mici crustacei, moluşte sînt bacterivore obligate : consumă mii sau zeci de mii de microbi pe oră. Unele au preferinţe pentru anumite specii. Animale mai mari (viermi, moluşte, crustacei, peşti, păsări) ingeră bacteriile în mod secundar, împreună cu fragmentele organice, vegetale sau animale, care constituie hrana lor efectivă. În cavităţile lor digestive microorganismele sînt distruse cu milioanele. Unele forme bentonice sînt epuratori activi ai fundului (animale „limnivore").

Nu prea de mult a fost descoperită o bacterie acvatică minusculă — *Bdellovibrio* — care pătrunde prin sfredelire peretele celular al bacteriilor de dimensiuni obişnuite ; atacă de preferinţă speciile Gram-negative şi le omoară înmulţindu-se în organismul lor (4). În condiţii de laborator pot distruge în puţine ore populaţii imense de enterobacterii. Pînă în prezent nu se ştie însă care este rolul lor efectiv în natură ; în special în mare nu au fost studiate.

LUPTA ÎMPOTRIVA POLUĂRII

XIX. Necesitatea intervenţiei omului. Precum arătam, în anumite împrejurări forţele de autoapărare naturale sînt depăşite, fie că prezenţa substanţelor organice paralizează mecanismele antibacteriene, fie că deversările de microbi sînt atît de frecvente încît abia a început activitatea autopurificatoare, că s-au şi produs noi poluări. Ultima eventualitate se realizează în preajma plajelor foarte frecventate, unde impurificarea cu germeni patogeni este periculoasă, mai mult prin repetare, decît prin intensitate. Dar, oricare ar fi situaţia, este necesar să se intervină.

XX. Măsuri organizatorice şi administrative. Nu facem decît să menţionăm : punerea în valoare a unor noi plaje ; prescripţii privind reglementarea devărsărilor (legi, paragrafe, regulamente).

XXI. Măsuri tehnice şi biologice. Nocivitatea apelor reziduale scăzînd prin diluţie, o primă soluţie constă în a le evacua în larg, departe de litoral. Exemplul Ialtei şi altele asemănătoare ilustrează eficacitatea procedeului. Astăzi oraşele riverane mari sînt prevăzute cu canale submarine de mai mulţi km lungime.

O a doua soluţie constă în a dirija apele uzate pe cîmpuri agricole, în loc de a le devărsa în mare. Dar procedeul este mai uşor de enunţat decît de aplicat. În primul rînd trebuie să fie disponibile întinderi agricole suficiente, cu un sol care să necesite irigările şi să se preteze la ele. În al doilea rînd sînt necesare instalaţii mari. Apa reziduală supusă mai întîi epurării mecanice (gratii ; sedimentare) este condusă apoi într-o reţea de

canale, pompe şi conducte de distribuţie. Manevrarea necesită un personal instruit. Este, de asemenea, necesară observarea unor precauţiuni şi reguli de ordin sanitar fără de care aceste irigări agricole ar putea deveni puncte de plecare epidemice (12).

O a treia măsură, cea mai interesantă din punct de vedere al proceselor biologice, constă în a epura artificial apa uzată, înainte de a o devărsa în mare. Întîia treaptă a instalaţiilor, aceea a tratării mecanice, constă din gratii şi bazine de decantare. Primele reţin murdăriile cele mai grosolane : astăzi încă, din nefericire, se semnalează în diverse ţări locuri de îmbăiere unde se văd plutind asemenea materii. Bazinele de decantare sînt construite astfel ca tranzitul apei prin ele să fie atît de lent, încît, sedimentarea se poate produce : o mare parte a particulelor putrescibile şi totalitatea ouălor de paraziţi se depun. Împreună cu aceste particule sînt antrenate spre fund cantităţi enorme de bacterii şi virsuri [11]). Efectul este considerabil şi deseori măsurile se pot opri aci. Dacă însă există fondurile necesare, ar fi de dorit să se obţină un efluent total neputrescibil prin epurare biologică aerobă. Aceasta este partea interesantă biologic. Ea reproduce la intensitate sporită, procesele naturale de epurare. Prin diverse procedee tehnice, variabile în funcţie de modelul instalaţiei (nămol activ ; filtre percolatoare) apa reziduală este puternic acrată, condiţie în care se dezvoltă abundent bacterii capsulate formînd flocoane mucoase (zoogiee). Flocoanele fixează prin adsorbţie cantităţi imense de substanţe organice solvite, din care se hrănesc bacteriile zoogleice. Tot înmulţindu-se, acestea ar ajunge însă curînd în faza staţionară şi procesul ar stagna. Dar mulţumită aerobiozei se dezvoltă pe flocoane o multitudine de protozoare (ambie, flagelate, ciliate) care consumă masiv bacteriile, atît cele formatoare de flocoane, cît şi cele din lichidul înconjurător, ceea ce face ca bacteriile să se afle necontenit în starea de înmulţire exponenţială, deci de consum maxim de substanţă organică. Rezultatul este că într-un timp scurt (cîteva ore), debite uriaşe de apă de canal sînt debarasate de 90—95% substanţă organică, bacterii şi virusuri. Efluentul obţinut este limpede, neputrescibil, fără miros, iar din punct de vedere infecţios, practic inofensiv. Apelor litorale în care este devărsat, le rămîne numai puţin pentru a desăvîrşi epurarea.

În mod cu totul excepţional (epidemii grave) ar putea fi necesar să se instaleze în plus şi o treaptă de dezinfecţie (clorinare).

BIBLIOGRAFIE

1. BÎLBÎE, VL.: *Microbiol. Parazitol. Epidemiol.* 27, 1972, pag. 5—13. 2. BRISOU. J.: *Bull. O.M.S.*, 38, 1968, pag. 79—118. 3. BUTNARU, S.: *Natura. 23,* 1971, pag. 41—47. 4. IOANID, LILIANA: *Natura,* 24, 1972, pag. 23—31. 5. LUPAŞCU, GH., PANAITESCU, D.: *Trichomonoza urogenitală.* Edit. Acad. R.S.R., 1971, 6. MAC LEOD, R. A.: *Bacteriol. Rev.,* 29, 1965, pag. 9—23. 7. NESTORESCU, N.: *Bacteriologie medicală.* Edit. med., Bucureşti, 1961. 8. STURDZA, S. A.: *Igiena, 5,* 1956 (nr. 3), pag. 3—20. 9. STURDZA S. A.: *Natura,* 17 1965, pag. 40—50. 10 STURDZA S. A.: *Rev. Roumanie d'Inframicrob., 5,* 1968, pag. 145—162. 11. TUFESCU, M.: *Natura, 21,* 1969, pag. 45—51. 12. ZAMFIR, GH.: *Igiena. 15,* 1966, pag. 329—337. 13. ZARMA, M.: *Microbiologia marină,* Bucureşti, 1959. 14. ZARNEA, GH.: *Microbiologie generală.* Bucureşti, 1970.

[11]) Tratarea nămolului rezidual format, constituie un capitol aparte.

CROMATINA SEXUALĂ ŞI SEMNIFICAŢIA EI BIOLOGICĂ

Prof. univ. dr. doc. *PETRE RAICU* şi doctorand *MĂRIUCA NICOLAESCU*
Facultatea de biologie, Bucureşti

Prezenţa cromatinei sexuale le sexul femel de la mamifere, la nivelul fiecărei celule, demonstrează că procesul de sexualizare este extrem de profund. Determinarea sexului genetic se realizează încă din momentul fecundării, cînd embrionului care se formează i se imprimă un anumit sex, cu care individul va exista toată viaţa.

În articol sînt prezentate cîteva probleme legate de implicaţiile acestui fenomen.

Demonstrarea pentru prima dată în 1949, de către M. L. Barr şi E. G. Bertram, a prezenţei unui corpuscul cromatic, intens colorat, în nucleii interfazici proveniţi din neuronii cromatolitici de la pisică, a fost de o importanţă deosebită. Această descoperire a deschis drum unor cercetări ulterioare care au stabilit existenţa corpusculului Barr în nucleii tuturor femelelor de mamifere, inclusiv la om.

Deoarece prezenţa corpusculului cromatic respectiv era corelată cu sexul femel, iar absenţa sa, cu cel mascul, el a primit denumirea de *cromatină sexuală*. Studiul cromatinei sexuale permitea astfel stabilirea unui diagnostic de sex la nivel nuclear, la mamifere.

Extinderea cercetărilor privind cromatina sexuală în scara vertebratelor nu a dat rezultatele scontate însă. Astfel, dacă la peşti absenţa cromatinei sexuale putea fi uşor înţeleasă datorită imposibilităţii evidenţierii la aceştia a unei perechi distincte de cromozomi sexuali, la unii amfibieni însă, la care se observă o pereche de cromozomi ai sexului, neapariţia cromatinei sexuale nu era justificată. Cu toate acestea, investigaţii aprofundate au arătat că, atît la peşti, cît şi la amfibieni şi chiar la reptile, nu se poate evidenţia cromatina sexuală.

În privinţa prezenţei cromatinei sexuale la păsări, punctele de vedere ale cercetătorilor sînt diferite şi încă astăzi nu s-a ajuns la o părere unitară. Avînd în vedere teoria lui S. Ohno şi colab. (1959), astăzi unanim acceptată, cu privire la originea cromatinei sexuale dintr-un singur cromozom X şi bazîndu-se totodată pe cele mai recente date experimentale, putem afirma că la femela heterogametică de la păsări nu se poate evidenţia cromatina sexuală, deoarece la acestea nu există decît un singur cromozom X. Cromatina sexuală ar putea eventual să apară la masculul homogametic de la păsări la care heterocromatinizarea şi inactivarea genetică a unuia dintre cei doi cromozomi X ar avea ca scop păstrarea unei singure doze active de material genetic printr-un mecanism de *doză de compensaţie*. În prezent însă se consideră că la păsări nu există cromatină sexuală.

METODE PENTRU EVIDENŢIEREA CROMATINEI SEXUALE

Studiul cromatinei sexuale a necesitat introducerea unor metode de evidenţiere care să se poată aplica la diferite ţesuturi. Metodele mai cunoscute şi mai des folosite sînt : *metoda frotiului bucal, metoda biopsiei pielii, metoda secţiunilor de ţesuturi, metoda frotiurilor din diferite ţesuturi.*

Dintre acestea, metoda frotiului bucal are o mai mare aplicabilitate datorită faptului că ea este simplă şi permite evidenţierea cu acurateţe a cromatinei sexuale. Această metodă constă în raclarea mucoasei bucale în straturile sale mai profunde şi în efectuarea de frotiuri pe lame curate, bine degresate. Apoi, lamele sînt fixate în alcool/acid acetic, trecute succesiv în băi de alcool 50° şi 70° şi hidrolizate în HCl 4N. După spălarea lamelor cu apă distilată, acestea se colorează cu diferiţi coloranţi specifici : cresil violet, orceină, hematoxilină etc.

Cromatina sexuală apare sub forma unor corpusculi intens coloraţi, plan convecşi sau triunghiulari, lipiţi de membrana nucleară, în interiorul acesteia. Se iau în consideraţie numai aceşti corpusculi şi nu şi cei care pot apare în restul masei nucleare, pentru a nu îi confunda cu alte blocuri heterocromatice care nu sînt cromatină sexuală. Aceasta, cu atît mai mult, cu cît poziţia preferenţială a cromatinei sexuale este la periferia nucleului şi doar în rare cazuri ea apare şi în interiorul acesteia.

ORIGINEA ŞI NATURA CROMATINEI SEXUALE

Mult timp, s-a considerat că cei doi cromozomi X ai femelelor de la mamifere au o structură asemănătoare celei pe care o au cromzomii X de la *Drosophila melanogaster,* la care fiecare cromozom X este format dintr-o regiune eucromatică — genetic activă — şi una heterocromatică — genetic inactivă. De aceea, se credea că prin condensarea regiunilor heterocromatice inactive, ale celor doi cromozomi X, apărea cromatina sexuală. Se vorbea deci despre o natură dublă a cromatinei sexuale.

În 1959, S. O h n o şi colab. demonstrează că la mamifere, cromozomii X au o alcătuire diferită faţă de cea de la *Drosophila melanogaster,* şi că la acestea, cromozomii X pot chiar să se comporte diferit, deşi ei sînt omologi. În felul acesta, la femelă, unul din cromozomii X este eucromatic şi asemănător din punct de vedere al comportamentului cu autozomii, iar celălalt este heterocromatic în întregime, şi diferă în comportare de autozomi. Cromozomul eucromatic rămîne activ genetic, funcţional, în timp ce cromozomul heterocromatic, se condensează, devine inactiv genetic şi nefuncţional. La mascul, singurul cromozom X existent este eucromatic şi funcţional.

Cromozomul X de la femelă, care se heterocromatinizează, se condensează şi devine genetic inactiv, dă naştere cromatinei sexuale. Prin urmare, cercetările lui S. O h n o şi colab. (1959) au demonstrat natura univalentă a cromatinei sexuale la mamifere, apariţia sa dintr-un singur cromozom X.

La mamifere, cromatina sexuală poate fi pusă în evidenţă în diferite ţesuturi la adult şi chiar şi la embrion. Studiile efectuate asupra embrionilor proveniţi de la diferite grupe de mamifere au arătat însă că ea nu apare decît la embrionii de o anumită vîrstă, care au un anumit număr de celule şi la care nucleii prezintă o anumită dimensiune. La unele mamifere, cromatina sexuală poate fi observată chiar la embrionii preimplantaţi, dar care au atins totuşi o anumită vîrstă, în timp ce la altele, ea se formează odată cu nidarea embrionului. La maimuţe de exemplu, cromatina sexuală apare în a 9-a — a 10-a zi a perioadei de gestaţie, iar la om în a 12-a — a 16-a zi. H. P. K l i n g e r şi colab. (1960) consideră că deşi apariţia cromatinei sexuale anticipează diferenţierea gonadică, totuşi ulterior ea este legată de starea organelor genitale externe şi de morfologia acestora.

EUCROMATINA ŞI HETEROCROMATINA

Întrucît cromatina sexuală este reprezentată, de fapt, de cromozomul X heterocromatic de la femelă, s-ar putea crede că materialul genetic este de două tipuri : eucromatic şi heterocromatic. În realitate însă, eucromatina şi heterocromatina sînt două stări funcţionale diferite ale aceluiaşi material genetic.

În 1929, E. Heitz considera că materialul genetic este compus din :

a) *eucromatină* — materialul genetic care suferă în timpul ciclului de diviziune celulară un proces tipic de condensare şi spiralizare ;

b) *heterocromatină* — materialul genetic care rămîne compact în nucleu, condensat în timpul diviziunii celulare.

J. Schultz şi T. Casperson (1939) considerau că heterocromatina este un tip special de cromatină, cu anumite roluri în sinteza acidului nucleic. Întrucît cromozomii sînt alcătuiţi din segmente eucromatice şi heterocromatice sau pot exista cromozomi în întregime eu- sau heterocromatici, au apărut diferite noţiuni legate de aceste forme ale materialului genetic. Astfel, se foloseşte termenul de *heterocromatină nativă,* pentru fragmentele de cromozomi care sînt heterocromatinizate încă de la naştere şi *heterocromatină funcţională,* pentru segmentele cromozomiale care se heterocromatinizează temporar în timpul vieţii. Se mai cunoaşte noţiunea de *heterocromatină constitutivă,* care se foloseşte pentru regiunile heterocromatice ale cromozomilor omologi ce pot fi genetic inactive şi *heterocromatina facultativă,* care se referă la unul dintre cromozomii X ai femelei, ce se poate heterocromatiniza la întîmplare şi care are rolul de compensaţie de doză.

O perioadă îndelungată de timp s-a considerat că heterocromatina este reprezentată de materialul genetic în stare de nefuncţionare, inert. Această ipoteză era susţinută de observaţiile efectuate asupra unor indivizi masculi de *Drosphila melanogaster,* care puteau exista şi se puteau dezvolta în condiţii normale, fără ca să prezinte cromozomul Y (heterocromatic), pînă în momentul formării spermatozoizilor. Din acest moment prezenţa cromozomului Y devenea însă indispensabilă.

Cercetări ulterioare au infirmat însă această presupunere şi au stabilit că în heterocromatină se găsesc gene reglatoare, care exercită un rol de control asupra activităţii genelor structurale.

J. Hammerton (1968) şi Ursula Mittwoch (1969) au elaborat două teorii care dau explicaţie procesului de heterocromatinizare a unuia dintre cei doi cromozomi X la mamifere. În esenţă, J. Hammerton, de exemplu, consideră că, atît pe cromozomul X heterocromatic de la femelă, cît şi de la mascul se găsesc gene reglatoare care intervin în reglarea activităţii genelor structurale de pe cromozomii X eucromatici. Datorită acestor mecanisme intime de reglaj genetic, activitatea gonadelor femele şi mascule se desfăşoară normal, astfel încît indivizii care prezintă un set cromozomial normal, în care cromozomii sexuali sînt XX (pentru femelă) şi XY (pentru mascul), sînt normali. Orice abatere de la această formulă cromozomială atrage după sine apariţia unor anomalii grave. Este cazul sindromului Turner (XO) şi Klinefelter (XXY), în care indivizii sînt anormali, întrucît absenţa sau prezenţa într-un număr crescut a cromozomilor X şi Y perturbă mecanismele de reglaj genetic la acest nivel.

Pînă la introducerea metodei autoradiografiei, prin folosirea marcării cromozomilor cu timidină H^3, în studiul eu- şi heterocromatinei, acestea se

identificau şi se distingeau numai prin gradul lor diferit de colorare şi condensare. Cercetările efectuate prin marcare cu izotopi de către A. Lima-de-Faria (1959) au demonstrat pentru prima oară că toate regiunile şi toţi cromozomii heterocromatici se replică tîrziu, au un model de marcare tardivă. Din acest moment studiul ADN şi ARN s-a efectuat şi continuă să se facă, nu printr-o simplă interpretare a aspectului cromozomilor, ci printr-o corelare a schimbărilor morfologice pe care le suferă — cu comportamentul lor — în diferitele stadii şi faze ale ciclului mitotic. Analiza dinamică a acestor componente ale cromozomilor se realizează datorită metodei autoradiografice.

În acest fel au putut fi stabilite caracteristicile reale ale eu- şi heterocromatinei şi s-a putut conchide că, de fapt, ele sînt două stări alternative ale aceluiaşi material genetic, care pot da indicaţii asupra stării de „funcţionalitate" a genelor la un moment dat. Funcţionalitatea şi nefuncţionalitatea genelor se referă la starea de replicare a cromozomilor, de sinteză a ADN în anumite faze ale ciclului de diviziune celulară. Studiindu-se modul cum se comportă diferitele regiuni eu- şi heterocromatice de pe cromozomi, în timpul ciclului de diviziune celulară, s-au observat diferenţe de manifestare ale acestora, în ceea ce priveşte : ritmul de replicare, timpul cînd se replică, modul în care se replică. Astfel s-a reuşit să se stabilească modele de replicare a cromozomilor la diferite mamifere. Aceste modele de replicare ne dau indicaţii exacte asupra dinamicii celor două stări ale materialului genetic. Studiul comparativ al modelelor de replicare cromozomială a permis observaţia că, în general, cromozomii autozomali eucromatici şi regiunile cromozomiale eucromatice sînt cele care se replică timpuriu, în timp ce cromozomii sexuali heterocromatici şi regiunile cromozomiale heterocromatice se replică tardiv. A apărut în acest fel relaţia : *heterocromatinizare-condensare-replicare tardivă-inactivare genetică.* Unul dintre cromozomii X, care este heterocromatic, prezintă un model de replicare tîrzie, se condensează, devine inactiv genetic şi dă naştere cromatinei sexuale. Cercetările de marcare cu timidină H^3 a cromozomilor sexuali la mamifere şi om au confirmat ipoteza lui S. Ohno şi colab. (1959), conform căreia unul dintre cei doi cromozomi X de la femelă se condensează, precum şi ipoteza lui M. M. Grumbach şi A. Morishima (1962), potrivit căreia cromatina sexuală îşi are originea într-un singur cromozom X şi nu în heterocromatinizarea unor segmente de la ambii cromozomi X.

La om, studiul heterozomilor a fost aprofundat de un număr mare de cercetători (A. G. Morishima şi colab., 1962 ; J. Jerman, 1962 ; C. W. Gilbert şi colab., 1962 ; P. S. Moorehead şi V. Defendi, 1963; Rowley şi colab., 1963; F. Gianeli, 1963; M. M. Grumbach şi colab., 1963), cu atît mai mult, cu cît se dădea o atenţie deosebită replicării asincrone a ADN din cromozomii X de la femeile care prezentau anomalii sexuale şi care aveau un număr crescut de cromozomi X. Datele lor arată că la masculii normali şi la femeile cu XO, singurul cromozom X existent nu prezenta o replicaţie tîrzie. El era eucromatic, se replica devreme şi era activ genetic. La indivizii anormali, la care însă există un număr mare de crozomomi X, adică 3—5, un singur cromozom X şi anume cel funcţional era izopicnotic, eucromatic şi se replica devreme, odată cu autozomii. Cromozomii X, suplimentari, se replicau mult mai tîrziu, spre sfîrşitul perioadei de sinteză, ei fiind ultimii cromozomi din complement care îşi completau sinteza. Regula X=n—1, care guvernează apariţia şi formarea corpusculi-

lor Barr (de cromatină sexuală), era urmată cu stricteţe de cromozomii X care se replicau tîrziu.

Stabilirea unor modele de replicare pentru cromozomii diferitelor specii de mamifere a permis confirmarea teoriei lui M. Lyon (1961), după care la femelă are loc inactivarea genetică la întîmplare a unuia din cromozomii X în întregime. Totodată însă, cercetările privind modelele de replicare cromozomială la anumite specii de mamifere au demonstrat că la hamsteri, de exemplu, această teorie nu se aplică întru totul. Aşa de pildă, cercetările efectuate de P. Raicu, N. C. Popescu, Lidia Cioloca, Măriuca Nicolaescu şi Maria Kirillova (1970) la hamsterul românesc (*Messocricetus newtoni*) arată că la acesta există un model de replicare special: la femelă, braţul lung al unui cromozom X se replică asemănător autozomilor, iar cel scurt se replică tardiv, în timp ce celălalt cromozom X prezintă o replicare tîrzie. La acesta din urmă, braţele lungi se replică spre mijlocul şi sfîrşitul fazei S, iar braţele scurte — în fazele foarte tîrzii ale fazei S. La mascul, singurul cromozom X existent se replică similar cromozomului X de la femelă. Hamsterul românesc prezintă deci un model de replicare ce nu se înscrie în regula stabilită de M. Lyon, la fel ca şi alte specii de hamsteri.

Deşi aparent replicarea tîrzie şi heterocromatinizarea unui segment dintr-un cromozom X şi replicarea tardivă a celuilalt cromozom X contravine teoriei lui M. Lyon (1961), în realitate, prin această replicare tardivă şi heterocromatinizare se urmăreşte menţinerea în stare eucromatică şi funcţională genetic a unei cantităţi constante de material genetic. Aşa cum au demonstrat S. Ohno şi W. Beçak (1964), la mamiferele placentare, cromozomul X conţine 5% din cantitatea de material genetic al genomului. Cromozomul X funcţional conţine în mod constant jumătate din această cantitate de material genetic. Este firesc deci ca la unii hamsteri la care s-a produs o duplicare a cromozomilor sexuali, să aibă loc o heterocromatinizare a cantităţii de material genetic suplimentar. P. Raicu, Măriuca Nicolaescu şi Maria Kirilova (1970) au arătat că la trei specii de hamsteri (*Mesocricetus auratus, M. brandti* şi *M. newtoni*) heterocromatinizarea materialului genetic se realizează în aşa fel, încît la aceştia se poate evidenţa un dimorfism sexual la nivel nuclear pe baza cromatinei sexuale, în timp ce la *Cricetulus griseus* şi *Cricetus cricetus* acest fapt nu este posibil.

Studiul replicării cromozomilor la hamsteri prezintă, de asemenea, importanţă şi pentru faptul că în acest fel s-a putut demonstra înrudirea între anumite specii, pe baza asemănării modelelor lor de replicare cromozomială şi totodată, au putut fi sugerate anumite căi de speciaţie la aceştia.

IMPORTANŢA ŞI SEMNIFICAŢIA BIOLOGICĂ A CROMATINEI SEXUALE

Prin heterocromatinizarea unui cromozom X la femelă, prin inactivarea sa genetică şi apariţia deci a cromatinei sexuale se realizează menţinerea în stare funcţională genetic a unui singur cromozom X, atît la femelă, cît şi la mascul, adică se realizează un echilibru între cele două sexe. Acest fenomen de doză compensatorie, intervine în mecanismul de determinare a sexelor la mamiferele de tip XX/XY, avînd drept consecinţă păstrarea

unui raport constant şi aproximativ egal între cele două sexe şi prin urmare păstrarea şi menţinerea speciei însăşi.

Inactivarea genetică a tuturor cromozomilor X suplimentari prin heterocromatinizarea lor şi apariţia unui număr, crescut corespunzător, de corpusculi de cromatină sexuală, determină existenţa unui raport optim, constant, între cromozomul X funcţional şi autozomi, preîntîmpinîndu-se astfel o serie de anomalii grave care ar putea altfel avea loc.

Testul cromatinei sexuale prezintă o importanţă practică deosebită, el fiind o metodă relativ uşoară, folosită larg în clinicile medicale cu scopul depistării anomaliilor legate de sex. El dă indicaţii precise asupra anomaliilor cromozomiale care afectează heterozomii, îndreptînd medicul spre sursa exactă şi cauza reală a tulburărilor individuale clinice evidente.

Descoperirea posibilităţii de stabilire a unui diagnostic sexual, pe baza dimorfismului sexual nuclear dat de prezenţa la femeie a cromatinei sexuale, permite stabilirea la organismele hermafrodite a sexului lor genetic. Chiar şi la indivizii hermafroditi se ştie că sexul este determinat genetic şi este de obicei unic. La aceşti indivizi testul cromatinei sexuale este absolut indispensabil, întrucît el stabileşte sexul real al individului indicînd astfel sensul în care trebuie să acţioneze medicul pentru păstrarea sexului respectiv.

De o importanţă deosebită este, de asemenea, folosirea acestui test al cromatinei sexuale în cazul sportivilor de performanţă. La aceştia este obligatorie stabilirea şi cunoaşterea sexului genetic al indivizilor pentru ca performanţele lor să poată fi considerate reale, pentru ca să se poată încadra în limitele posibile fiziologic ale sexului respectiv.

Existenţa cromatinei sexuale la sexul femel demonstrează că procesul de sexualizare este extrem de profund şi că acest proces are loc la nivelul fiecărei celule, Determinarea sexului genetic se realizează încă din momentul fecundării, cînd embrionului care se formează i se imprimă un anumit sex cu care individul va exista toată viaţa. Din momentul formării embrionului deci, fiecare celulă a acestuia este determinată genetic şi prezintă un anumit sex. Testul cromatinei sexuale ne permite evidenţierea sexului respectiv la nivelul oricărei celule.

BIBLIOGRAFIE

BARR, M. L., BERTRAM, E. G. : *Nature*, 163, 1949, pag. 676–677. GERMAN, J: *Cytogenetics of Cells in Culture*. Acad. Press, New-York and London, 1964, pag. 191–207. GIANELLI, F. : *Lancet*, I, 1963, pag. 863–865. GILBERT, C. W., MULDAL, S., LAJTHA, L. G., ROWLEY, J. : *Nature*. 195, 1962, pag. 869–873. GRUMBACH, M. M., MORISHIMA, A. : *Acta Cytol.*, 6, 1962, pag. 46–60. GRUMBACH, M. M., MORISHIMA, A., TAYLOR, J. H. : *Proc. Natl.*, Acad. Sci. U.S., 49, 1963, pag. 581–589. HAMMERTON, J. L., : *Nature*, 5157, vol. 219, London, 1968, pag. 910–915. KLINGER, H. P., SCHWARZACHER, H. G. : *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, 8, 1960, pag. 345-364. LIMA-DE-FARIA, A.: *J. Biophys. Biochem. Cytol.*, 6, 1959, pag. 457–466. LYON, MARY : *Nature*, 190, 1961, pag. 372–373. MITTWOCH, URSULA : *Nature*, 5179, 221, London, 1969, pag. 446–460. MOOREHEAD, P. S., DEFENDI, V.: *J. Cell. Biol.*, 16, 1963, pag. 202–209. MORISHIMA, A. G., GRUMBACH, M. M., TAYLOR, J. H. : *Proc. Natl.*, Acad. Sci. U.S., 48, 1962, pag. 756–763. OHNO, S., KAPLAN, W. D., KINOSITA, R.: *Exp. Cell. Res.*, 18, 1959, pag. 415–418. OHNO, S., BEÇAK, W. BEÇAK, L.: *Chromosoma*, 1, 15, 1964, pag. 14–30. RAICU, P., NICOLAESCU, MĂRIUCA, KIRILOVA, MARIA: *Chromosoma*, 31, 1970, pag. 61–67. RAICU, P., POPESCU, N. C., CIOLOCA, LIDIA, NICOLAESCU, MĂRIUCA KIRILOVA, MARIA: *Cytogenetics*. 1971 (In Press). SONNENSCHEIN, C., YERGANIAN, G.: *Exp. Cell. Res.*, 57, 1969, pag. 13–18.

ALGELE UNICELULARE, UN NOU OBIECTIV DE CERCETARE

Biolog *VIORICA SĂLĂGEANU*

Institutul central de biologie, București

În decursul istoriei, oamenii și-au îndreptat atenția asupra diferitelor plante, dintre care pe unele le-au cultivat pentru a-și asigura hrana. Din această curiozitate s-a născut acum un secol dorința de a studia algele, categorie de cercetare cu largi perspective teoretice și practice.

A. Famintzin (1) a fost primul care a cercetat posibilitățile de cultivare a algelor pe soluție nutritivă Knop. O nouă etapă în studiul algelor o constituie cercetările lui Beyerinck care a introdus în studiu culturile pure. Apoi, cercetările s-au diversificat și în această perioadă, la începutul secolului al XX-lea, s-au elaborat numeroase monografii ale genurilor frecvent întîlnite.

În țara noastră, în 1902, I. Grințescu a studiat morfologia și fiziologia algei *Scenedesmus acutus*. De asemenea, el a publicat monografia algei verzi *Chlorella vulgaris*, întîlnită foarte des întrucît este ubiquistă.

Emanoil Teodorescu s-a ocupat cu o deosebită pasiune de studiul algelor, efectuînd cercetări variate și obținînd rezultate fundamentale. Lucrările algologice ale lui Em. Teodorescu sînt bazate pe studii detaliate, iar rezultatele obținute l-au făcut cunoscut pe plan mondial. El a studiat 312 specii, 118 varietăți și 106 forme de alge din mai multe grupe filogenetice. În anul 1904, Em. Teodorescu a descris specia nouă *Dunalliella salina*, ale cărei condiții de viață le-a studiat. În prezent, alga descoperită de Em. Teodorescu constituie un apreciat material de cercetare pe plan mondial, ea avînd anumite particularități, în sensul că se dezvoltă în condițiile unei salinități crescute, este foarte rezistentă la uscare și suportă mari diferențe de temperatură.

În 1919, O. Warburg a introdus în studiul fotosintezei un nou material experimental, alga unicelulară verde *Chlorella*. Această algă reprezintă un excelent material de experiență, are o activitate fotosintetică complexă și poate fi ușor crescută în laborator. De atunci, în decursul timpului, alte alge au fost întrebuințate pentru elucidarea problemelor fotosintezei. Printre algele folosite ca material de experiență pe plan mondial se înscriu: *Chlorella vulgaris, Chlorella pyrenoidosa, Chlorella ellypsoidea*. Genul *Scenedesmus*, de asemenea, a fost folosit în experiențe, el avînd ca particularitate metabolismul activ anaerobic. Alte genuri foarte des folosite sînt: *Ankistrodesmus, Raphidium* și *Chlamydomonas*.

Mergînd pe calea deschisă de experiențele lui Warburg, unii cercetători s-au orientat pe linia cercetărilor fundamentale, utilizînd algele ca material de experiență pentru clarificarea unor probleme de fiziologie generală. Astfel, I. Fabian (2) a urmărit modificarea potențialului oxido-reducător la suspensii de *Scenedesmus acutus* și *Chlorella vulgaris*. El arată că în condiții de anaerobioză are loc fenomenul respirației intramoleculare cînd se elimină produși ai acesteia ce determină o variație a potențialului oxido-reducător.

În alte cazuri, algele au fost folosite pentru studii în domeniul fenomenului fotosintezei. Astfel de cercetări s-au canalizat în direcția aflării modului în care intervin diferitele macroelemente în acest fenomen. S-a urmărit influența diferitelor doze de azotat de amoniu asupra intensității fotosintezei

și respirației algei *Chlorella* (14). Cercetătorii au ajuns la concluzia că efectul stimulator al azotului nu este imediat, de unde concluzia că elementul azot intervine indirect în fotosinteză, ceea ce afirmă și literatura de specialitate. Dintre elementele cu rol stimulator în fotosinteză a fost cercetat fierul, a cărui acțiune s-a constatat că este indirectă (7).

Cercetările moderne pe plan mondial asupra substanțelor chimice produse în fotosinteză arată că printre acestea se află și amonacizii. În laboratorul de fotosineză și metabolism de la Institutul central de biologie București s-a pus problema dacă aminoacizii separați cromatografic la algele verzi și albastre sînt identici. N. Sălăgeanu și G. Fabian-Galan (23) arată că la alga verde studiată predomină aminoacizii neproteici, în timp ce alga albastră este mai săracă în aminoacizi neproteici, avînd în schimb o mare cantitate de substanțe proteice.

Alte cercetări (13) s-au orientat în domeniul creșterii algelor sau stimulării și inhibării acestora prin diferite mijloace chimice, biochimice. Astfel, se știe că algele au nevoie în creștere de prezența așa numiților factori de creștere. S-a studiat acțiunea acidului paraaminobenzoic (care se cunoștea la bacterii și ciuperci) asupra algei *Chlorella vulgaris*. Cercetările au ajuns la concluzia că în concentrație mică acesta are un rol stimulator asupra fotosintezei și respirației, iar în concentrație mare este un inhibitor al acestor fenomene.

Alți cercetători (8) au studiat, la unele alge, atît influența stimulatorilor de creștere asupra fenomenelor fiziologice, cît și acțiunea stimulatoare sau inhibitoare a diferitelor substanțe asupra creșterii și multiplicării acestora. Astfel, s-a studiat efectul stimulator al unor extracte din coleoptile de grîu, care se știe că ar conține fitohormoni care stimulează creșterea. S-a observat că extractele de coleoptil exercită o acțiune de slabă inhibiție asupra cenobiilor, prin urmare substanțele stimulatoare ale creșterii la alge sînt diferite de acelea ale plantelor superioare. Alte cercetări (3) au ajuns la concluzia că heteroauxina are un efect inhibant.

De asemenea, s-a emis ipoteza, pe plan mondial, că algele ar excreta așa numitele „substanțe ectocrine", care ar împiedica dezvoltarea altor microorganisme. Cercetătorii români (5), studiind comportamentul algelor în culturi combinate, au arătat că la o densitate mare de celule se elimină „ectocrine" cu efect autoinhibitor și heteroantagonist.

Cercetări efectuate la Cluj au arătat că lichidul în care s-au dezvoltat algele indică o inhibiție a radiculei de *Lepidium* cu 95—96% (18).

În alte cazuri s-au efectuat studii de nutriție minerală a algelor, care la noi în țară s-au desfășurat la București și Cluj. Astfel (10) s-a văzut că microelementele au un rol stimulator, atît asupra acumulării de biomasă, cît și asupra prezenței substanțelor proteice. Tot cercetări de nutriție minerală au urmărit influența unor săruri complexe de cobalt asupra dezvoltării algelor verzi *Coccomyxa dispar* și *Scenedesmus quadrispina* (16). Rezultatele au arătat că acestea sînt mai toxice decît sărurile simple. Sărurile boratofosfatice au o acțiune favorizantă mai mare decît sărurile simple de bor și fosfor. Autorii explică aceasta prin faptul că ele sînt absorbite sub formă de ioni complecși, în care pe lîngă fosfat a fost absorbit și boratul (15).

În Laboratorul de fiziologie vegetală al Universității „Babeș-Bolyai" din Cluj au fost efectuate studii privind influența sărurilor minerale asupra metabolismului, variind diferite condiții de cultură (17). Cercetătorii au arătat că în cazul cînd sursa de azot o constituie nitrații, predomină glucidele

în fotosinteză. Efectuîndu-se cercetări în direcţia culturii de noi alge, în scopuri teoretice sau cu aplicabilitate practică, s-a observat că dintre speciile *Scenedesmus acutus* şi *Scenedesmus obtusiusculus*, prima a avut creşterea cea mai intensă.

Alte cercetări de nutriţie minerală au aplicabilitate practică imediată. Astfel, Şt. Péterfi şi Fr. Nagy-Tóth cultivînd alga *Scenedesmus acutus* Meyen şi obţinînd o intensitate mare a creşterii au recomandat-o pentru creşterea în masă. Alte studii efectuate au dat noi sugestii pentru creşterea în masă. Astfel, adăugarea azotatului de amoniu (27) la mediul cu uree, determină o creştere a biomasei şi reducerea intervalului de timp necesar creşterii.

În contextul cercetărilor la nivel mondial întreprinse pentru găsirea de noi surse de hrană pentru viitor, se înscriu şi cele efectuate în Laboratorul de fotosinteză şi metabolism de la Institutul biologic central Bucureşti unde se fac cercetări de nutriţie minerală ce vin în sprijinul celor de cultură în masă a algelor. Această procupare este justificată de anumite clauze teoretice şi practice. În primul rînd, unele alge, cu corp mare, sînt folosite în hrana animalelor domestice din alte ţări. În ţările unde sursele de proteine de orgine animală sînt foarte sărace se foloseşte ca aliment alga albastră *Spirulina platensis*, care constituie o sursă foarte bogată în substanţe azotoase. Cercetările în vederea culturii în masă a algelor au fost introduse în toate statele civilizate, datorită multiplelor avantaje pe care le prezintă: au 40—60% substanţe proteice, sînt foarte bogate în vitamine şi prin însumarea tuturor recoltelor dintr-o perioadă de vegetaţie se poate obţine, avantajos, o cantitate de biomasă cu mult mai mare decît de la oricare plantă superioară de cultură. În plus de la algele microscopice poate fi folosită întreaga biomasă, în timp ce la plantele de cultură se recoltează numai anumite organe valoroase.

Alga *Chlamydomonas reinhardti* (11) a fost cultivată în bazine confecţionate din PCV, folosind diferite metode de agitare. Alte variante de cultivare (24) au constat din cultura algelor pe un substrat ca ţesături din material plastic, plăci de azbest verticale umectate de jgheaburi puse în mişcare de un motoraş (22). S-au mai folosit rotoare de sticlă, puse în mişcare de rotaţie, în cuvete de material plastic pline cu soluţie nutritivă. O altă instalaţie constă din utilizarea unor benzi de polietilenă, orientate vertical, puse în mişcare de rotaţie de două axuri de la cele două extremităţi (25).

În 1967, N. Sălăgeanu a efectuat experienţe de cultură a algei *Chlamydomonas* în bazine sub cerul liber. S-au obţinut 3,21 g substanţă uscată pe m^2/zi, ceea ce reprezintă recolte mult mai mici decît cele obţinute pe rotoare de sticlă sau benzi de polietilenă. Acelaşi autor (26) a elaborat, în 1968, o metodă prin care, cu ajutorul algei *Chlamydomonas reinhardti*, se poate cunoaşte nevoia de săruri minerale a solului. Această metodă se bazează pe faptul că algele au nevoie de aceleaşi elemente minerale nutritive, ca şi plantele superioare. Trebuie subliniat faptul că o mare parte din aceste lucrări au fost incluse în programul de colaborare cu C.A.E.R. sau cu P.B.I. O aplicaţie practică de mare importanţă au constituit-o studiile de combatere a creşterii algelor din turnurile de răcire ale unor fabrici, fenomen care în acest caz jenează.

Rezultatele obţinute în urma studiului algelor microscopice (unicelulare) sînt în esenţă următoarele :

— algele microscopice constituie un material excelent de cercetare pentru diverse probleme de fiziologie vegetală ;

— efectuarea primelor culturi pure de către M. W. B e y e r i n c k ;

— posibilitatea creşterii în masă a algelor.

Costul biomasei uscate obţinute din cultura în masă a algelor este deocamdată relativ ridicat. Din această cauză, probabil, biomasa obţinută va putea fi valorificată în nutriţia omului şi nu a animalelor. Pentru aceasta pledează lipsa de toxicitate a biomasei algelor şi digestibilitatea ridicată (75%).

Cercetarea vieţii algelor a avut drept rezultat pătrunderea acestora în studiul tuturor disciplinelor botanicii şi speranţa că ele vor reprezenta şi o importantă sursă de hrană în economie. Actualmente, cercetările se orientează, pe de o parte spre continuarea cercetărilor teoretice şi pe de altă parte, asupra accentuării imediatelor foloase ale cultivării lor, prin intensificarea cercetărilor de cultură în masă. La aceste studii, depun un efort deosebit şi cercetătorii din R.S. România.

BIBLIOGRAFIE

1. FAMINTZIN, A. : *Bot. Zeit.* Vol. 29, nr. 46, 1871, pag. 781—785. 2. FABIAN, I. : *Revue de biologie.* Tome VII, nr. 3, 1962, pag. 395—409, 3. IONESCU, AL.: *Studii şi cercetări de biologie, Seria botanică.* Tom. 20, nr. 2, 1968, pag. 143—153. 4. IONESCU, AL. : *Studii şi cercetări de biologie, Seria botanică.* Tom 21, nr. 1, 1969, pag. 61—67. 5. IONESCU, AL. şi GAVRILĂ, L. : *Studii şi cercetări de biologie, Seria botanică.* Tom 23, nr. 2, 1971, pag. 167—173. 6. NAGY-TÓTH, FR. : *Contribuţii botanice.* Cluj, 1964, pag. 321—329. 7. NECŞOIU, V. : *Studii şi cercetări de biologie, Seria botanică.* Tom 17, nr. 3, 1965, pag. 291—301. 8. NECŞOIU, V. : *Culegere de lucrări a conferinţei „Fiziologia culturii algelor cu un coeficient înalt de folosire a luminii".* Bucureşti, 1967, pag. 65—76. 9. NECŞOIU, V. : *Revue roumaine de biologie.* Tome. 13, nr. 4, 1968, pag. 285—291. 10. PARASCHIV, M. : *Studii şi cercetări de biologie, Seria botanică.* Tom 20, nr. 4, 1968, pag. 375—380. 11. PARASCHIV, M. : *Studii şi cercetări de biologie, Seria botanică.* Tom. 21, nr. 4, 1969, pag. 301—307. 12. PARASCHIV, M. : *Studii şi cercetări de biologie, Seria botanică.* Tom 21, nr. 5, 1969, pag. 325—329. 13. PETREA, V. : *Culegere de lucrări a conferinţei „Fiziologia algelor cu un coeficient înalt de folosire a luminii".* Bucureşti, 1967, pag. 287. 14. PETREA, V. şi REBRIŞOREANU, E.: *Analele Universităţii Bucureşti, Seria ştiinţelor naturii, Biologia.* Anul X, XVLL, 1968, pag. 141—145. 15. PÉTERFI, ŞT., BRUGOWITZKY, E. şi NAGY-TÓTH, FR. : *Studii şi cercetări de biologie.* Tom IX, nr. 2, Cluj, 1958. 16. PÉTERFI, ŞT., BRUGOWITZKY, E. şi NAGY-TÓTH, FR. : *Studia Universitatis „Babeş-Bolyai", Series Biologica.* Fasciculus 1, 1964, pag. 59—65. 17. PÉTERFI, ŞT., NAGY-TÓTH, FR. şi BRUGOWITZKY, E. : *Contribuţii botanice,* 1969, pag. 321—329. 18. PÉTERFI, ŞT., NAGY-TÓTH, FR. şi BRUGOWITZKY, E. : *Studia Universitatis „Babeş-Bolyay", Series Biologica.* Fasciculus 1, 1969, Cluj, pag. 73—83. 19. PÉTERFI, ŞT., NAGY-TÓTH,FR. şi BARNA, ADRIANA : *Studia Universitatis „Babeş-Bolyay", Series Biologica.* Fasciculus 1, 1969, p. 73—81. 20. PÉTERFI, ŞT. şi NAGY-TÓTH, FR. : *Contribuţii botanice.* 1971, pag. 357—365. 21. SĂLĂGEANU, N. : *Revue roumaine de biologie, Serie de botanique.* Tome 10, nr. 3, 1965, pag. 223—233. 22. SĂLĂGEANU, N. : *Revue roumaine de biologie.* Tome 11, nr. 6, 1966, pag. 421. 23. SĂLĂGEANU, N. şi FABIAN-GALAN, G. : *Studii şi cercetări de biologie, Seria botanică.* Tom 20, nr. 2, 1968, pag. 141—143. 24. SĂLĂGEANU, N. : *Revue roumaine de biologie.* Tome 12, nr. 2, 1967, pag. 211—217. 25. SĂLĂGEANU, N. : *Revue roumaine de biologie.* Tome 12, nr. 1, 1967, pag. 81—94. 26. SĂLĂGEANU, N. şi OLIMID, V. : *La fertilite du sol et la nutrition des plantes.* Colloque franco-roumain, Bucarest, *10—15 juin 1968.* Redacţia revistelor agricole, 1969. 27. SĂLĂGEANU, N. şi IONĂŞESCU, L. : *Analele Universităţii Bucureşti, Seria ştiinţelor naturii, biologie vegetală.* Anul XIX, 1970, pag. 117—127. 28. TEODORESCU, C. EM.: *Beihefte zum Botanischen centralblatt.* Vol. XVIII, 1905, pag. 215. 29. TEODORESCU C. EM.: *Comptes rendus de l'Academie des Sciences.* Vol. CXL, Paris, 1905. pag. 522. 30. TEODORESCU, C. EM.: *Beihefte zum Botanischen centralblatt.* Vol. XXI, 1970, pag. 215. 31. TEODORESCU, C. EM.: *Annales des sciences nat., Botanique.* Vol. IX, 9-eme serie, 1909, pag. 231.

COMPORTAMENTUL DELFINILOR

Conf. univ. dr. *EUGENIA CHENZBRAUN*

Facultatea de biologie, Bucureşti

În ultimele două decenii se scrie şi se discută mult despre delfini. Comportamentul acestor cetacee este comparabil — prin complexitate — ,cu al primatelor. Viaţa socială a delfinilor, sociabilitatea în raport cu omul, emisiunile sonore avînd un rol important în comunicarea interindividuală, continuă să trezească interesul unor cercetători cu preocupări diferite.

Numeroasele noastre cunoştinţe actuale despre delfini, au la bază studii experimentale laborioase. Acestea au fost anticipate de un număr de date de observaţie privind, îndeosebi, comportarea blîndă şi prietenoasă faţă de om, comparabilă cu aceea a animalelor domestice. Încă de la sfîrşitul secolului trecut, s-au semnalat, foarte frecvent, delfini care se „jucau", înotînd înaintea şi în spatele navelor, în apele Noii Zeelande. A fost identificată specia *Grampus griseus* (Cuv.). În 1938, A d o l f F r o h n, un cunoscut observator al animalelor, a efectuat la Marineland (aproape de Miami), unele studii asupra delfinilor, care au atras atenţia a numeroşi zoologi şi, astfel, îndeosebi după 1950, a început organizarea de delfinarii în numeroase grădini zoologice şi staţiuni experimentale.

Mai tîrziu (1961), lucrarea neurologului american G. L i l l y, intitulată *„Omul şi delfinul"*, precum şi filmul realizat de I v a n T o r s — autorul a numeroase povestiri despre animale —, au furnizat date cu privire la inteligenţa delfinilor şi posibilităţile lor de comunicare pe cale sonoră. La acestea s-au adăugat datele cercetărilor întreprinse în U.R.S.S., îndeosebi în Laboratorul de ontogeneză postnatală al Institutului de biologia dezvoltării al Academiei de Ştiinţe, precum şi la Staţiunea biologică de la Karadag.

În aceiaşi perioadă au atras atenţia cîteva manifestări evidente de sociabilitate a delfinilor faţă de om : salvarea de la înec a unor pescari japonezi (1961—1963), ceea ce a prilejuit ridicarea de către localnici a unei statui a delfinului pe istmul Noshima-Zaki ; joaca a numeroşi copii, care înotau alături de delfini în diferite zone, de-a lungul coastelor engleze ; performanţele delfinilor utilizaţi de expediţia efectuată de Laboratorul submarin Seleab II (delfinul Tuffy a făcut legătura între capsula în care se găseau oceanonauţii şi navă).

★

Cetaceele se grupează în două subordine : 1. *denticete (odontocete)*, cu botul prevăzut cu dinţi, avînd rolul de a prinde hrana şi 2. *misticete*, cu botul prevăzut cu fanoane, avînd rolul de a filtra planctonul.

Sub raportul cerebralizării — îndeosebi odontocetele — se situează alături de elefanţi şi primate. Encefalul voluminos prezintă circumvoluţii numeroase şi complexe. Centrii olfactivi sînt vestigiali, iar centrii acustici ating o dezvoltare considerabilă. Ariile auditive — încă insuficient delimitate de către anatomişti — par să aibă o amploare deosebită şi sînt însoţite de arii asociative întinse. Dimensiunea impresionantă a emisferelor cerebrale este determinată, în primul rînd, de voluminoasele structuri auditive centrale [1].

Observaţii sistematice, făcute în delfinarii şi staţiuni experimentale, au arătat că delfinii formează frecvent grupuri mai mult sau mai puţin nume-

[1] „Cetaceele sînt anosmice, puţin vizuale şi foarte auditive" (3).

roase. Dintre acestea, cel mai constant pare a fi grupul format din femela adultă şi puiul de un an, care înoată şi se joacă împreună. Grupul este atît de intim sudat, încît dacă animalele sînt despărţite, încetează să se alimenteze şi dau semne de „suferinţă". După aproximativ patru luni, puiul, devenit independent, intră în relaţii cu alţi pui de aceiaşi vîrstă şi cu alte femele.

De asemenea, este bine conturată gruparea animalelor în situaţii neobişnuite : la apariţia în delfinarii a unui obiect de dimensiuni mari sau la auzul unui zgomot puternic, delfinii se strîng laolaltă, scoţînd un şuerat puternic, de alarmă. Alcătuirea altor grupuri nu este încă bine cunoscută, dar, cel puţin unele dintre acestea sînt formate din masculi, femele şi pui. Numeroşi autori au constatat o anumită ierarhie socială, care se evidenţiază, în unele cazuri, între masculi, iar în altele, între femele. La ambele sexe, dominaţia se manifestă în acelaşi fel, prin atitudini ameninţătoare — lovituri de coadă, zgomote caracteristice, care însoţesc deschiderea şi închiderea repetată şi ritmică a maxilarelor. Acestea sînt frecvente, îndeosebi în cursul căutării hranei, precum şi în cursul căutării şi urmăririi partenerului de sex opus.

Adeseori, indivizii dominanţi au rolul de apărători ai colectivităţii în situaţii critice (de ex. aruncarea unei plase în apă pentru prinderea unuia dintre animale) şi se menţin la periferia grupului între congeneri şi factorul de primejdie. Frecvent, la apariţia în bazin a unui om, individul dominant avansează în direcţia acestuia, realipindu-se ulterior cîrdului şi îşi menţine în continuare aceiaşi poziţie — între cîrd şi om —, fără să manifeste însă, agresivitate. În unele cazuri, animalele care au această funcţie de „pază", par să beneficieze de dreptul de a-şi lua primii hrana.

Delfinii se găsesc într-o permanentă mişcare. Numai ceva „nou", neobişnuit, care ar putea însemna *pericol,* reduce activitatea pe care o desfăşoară, practic, fără întrerupere. Îndeosebi pentru animalele tinere jocul constituie o parte însemnată a acestei activităţi. Acest comportament complex, care presupune — în accepţia diferiţilor autori —, o importantă componentă emoţională ia, la delfini, forme diferite : sărituri, împingerea cu botul, a obiectelor de cauciuc sau de lemn care sînt aruncate în apă, urmărirea altor indivizi, o adevărată hîrjoană colectivă. Uneori, ţinînd capul în jos, bat ritmic cu coada, la suprafaţa apei. Aceste mişcări particulare ale cozii sînt considerate ca echivalente bătăii din picioare, pe care o efectuează cimpanzeii în cursul dansurilor.

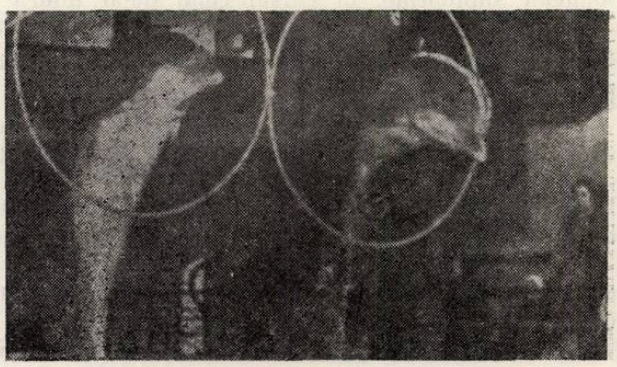


Fig. 1. Performanţe realizate de delfini. Săritură prin cercuri montate la o anumită înălţime deasupra bazinului (după W. M. A. Smat, 1970).

Delfinii se joacă cu diferite obiecte : mingi, inele de diferite mărimi, o bucată de odgon etc. (fig. 1). La joacă, participînd mai mulţi indivizi, obiectul este luat în primire de către unul dintre ei, care este urmărit apoi de ceilalţi, care caută să ajungă posesorii „jucăriei" şi astfel se iscă şi se întreţine o goană însufleţită. La jocurile lor, omul este acceptat cu uşurinţă ca partener, ceea ce crează premize favorabile pentru dresarea — adeseori foarte complicată — a acestor animale.

Delfinii pot fi învăţaţi : să „dea mîna", întinzînd una din aripioarele pectorale ; să sară printr-un cerc sau peste bariere aşezate la înălţimi diferite, să arunce o minge sau un inel de cauciuc ş.a. Dacă, la început, este necesară o recompensă alimentară, după un timp, este de ajuns dacă sînt mîngîiaţi de către dresor ; animalele se îmbulzesc în jurul acestuia, îmbrîncindu-se unul pe altul, „grohăie" şi mijesc ochii, manifestări comportamentale care exprimă, desigur, o componentă emoţională de mare complexitate.

În interiorul grupurilor de delfini se pot surprinde — în situaţii critice — relaţii strînse de întrajutorare. Sînt foarte frecvente cazurile în care un animal bolnav este ajutat să se ridice la suprafaţă. Atrage atenţia, de asemenea, reacţia colectivă de apărare pe care o provoacă preliminariile capturării unuia dintre membrii grupului, în vederea introducerii sale în alt bazin : animalele formează un grup compact, în centrul căruia se găseşte individul aflat în pericol, precum şi puii tineri, sau se strîng în cerc, ţinînd capul în apă şi coada în afară şi întregul grup se roteşte în direcţia acelor de ceasornic, lovind ritmic apa cu cozile.

Raporturile strînse, existente între indivizi, se evidenţiază şi în cazul izolării de grup a unuia dintre membri. Animalul izolat refuză să mănînce şi îşi micşorează considerabil activitatea motorie, înoată încet sau rămîne nemişcat. M. V. Belkovici şi colab. (1) vorbesc, în acest caz, de o adevărată „poză melancolică". Dacă este adus din nou în grup, modificările de ordin comportamental se atenuează treptat. O evoluţie asemănătoare a fost descrisă la cimpanzeii separaţi de grup.

EMISIUNI SONORE

Se ştie de mult timp — din relatările a numeroşi navigatori şi din observaţii făcute de cercetători în grădinile zoologice —, că delfinii emit diferite sunete ca : fluierături, lătrături, scrîşnete, piuituri, troznete ş.a. Astfel de emisiuni sonore au fost captate în repetate rînduri cu ajutorul microfoanelor submarine, în cursul celui de-al doilea război mondial.

De la primele înregistrări făcute de către F. G. Wood, 1951, datele s-au acumulat într-un ritm relativ rapid şi astăzi specialiştii se găsesc în posesia „vocilor" a 25 de specii de cetacee.

I. I. Dreher şi W. E. Evans (1964) au constatat că aceste emisiuni se amplifică şi se diversifică în cursul vieţii : puii de *Tursiops truncatus* emit numai 6 tipuri de sunete, iar adulţii, 17. M. C. Caldwell şi D. K. Caldwell (1965) au descris importante variaţii individuale care fac posibilă recunoaşterea, pe această cale, a animalelor.

Delfinii nu au coarde vocale. Nişte pliuri ale laringelui şi baza epiglotei par să joace rol de lame vibrante. Sunetele produse sînt modulate în canalele nazale, unde se deschid trei perechi de saci nazali voluminoşi [*sacii vestibulari* (superiori), *sacii tubulari* (mijlocii) şi *sacii mandibulari* (in-

feriori)], a căror structură diferă, adeseori, în funcţie de specie. Se crede că ei au funcţii diferite, ceea ce ar explica posibilitatea pe care o au delfinii de a emite simultan sunete de mai multe tipuri. Variaţiile de frecvenţă, pe care le comportă adeseori emisiunea, se explică prin modificări de formă şi dimensiune, provocate de acţiunea exercitată asupra sacilor, de musculatura înserată pe peretele extern al acestora.

Frecvenţa sunetelor produse de delfini, variază între cîteva sute de cicli/sec. şi ultrasunete. După semnificaţia lor, ele pot fi grupate în urmă-

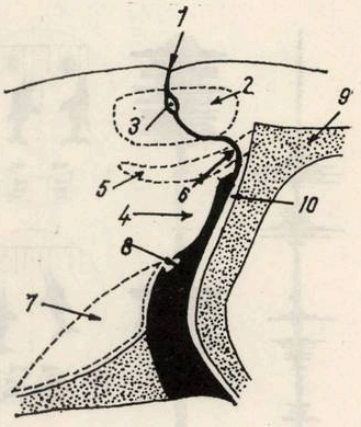


Fig. 2. Sacii nazali la *D. delphis*.
1 = event; 2 = sac inferior; 4 = muşchi care presează asupra peretelui canalului nazal; 5 = sac tubular; 7 = sac mandibular; 9 = oasele craniului; 10 = canalul nazal; 3, 6 şi 8 = deschiderea sacilor nazali în canalul nazal (după E. V. Romanenko, A. G. Tomilin şi B. A. Artemenko, 1971).

toarele două categorii : semnale de comunicare interindividuală şi semnale de orientare.

1. *Semnale cu rol în comunicarea interindividuală.* Cele mai frecvente sînt fluierăturile cu o frecvenţă de 4 000—20 000 Hz, care pot fi înregistrate în oceanarii atunci cînd apare ceva „nou". În acest caz animalele se grupează în cîrd, înoată repede pe lîngă pereţii bazinului şi emit fluierături puternice. Sunetele care au o frecvenţă între 7 000—18 000 Hz exprimă stări de excitaţie intensă şi servesc ca semnal pentru formarea şi menţinerea grupului.

În situaţii critice, zgomote asemănătoare aplauzelor care însoţesc deschiderea şi închiderea repetată a botului, sînt interpretate ca *semnale de avertizare.* R. G. Busnel şi A. Dziedzic (1965) au înregistrat un semnal *de spaimă,* emis de un mascul de *Delphinus delphis* la capturare, care a provocat îndepărtarea precipitată a celorlalţi delfini din cîrd. Semnalul, avînd o frecvenţă de 14 000 Hz, a constat dintr-o suită de 4—5 fluierături scurte (0,1 sec.), repetate la intervale de 0,25 sec.

Animalele, care — dintr-un motiv sau altul — nu se mai pot ridica la suprafaţa apei şi sînt deci ameninţate să se sufoce, emit un semnal S.O.S. a cărui configuraţie diferă, în funcţie de specie. La *T. truncatus,* acest semnal este format din două fluierături distincte, emise — practic — simultan şi care se repetă la anumite intervale. Delfinii „chemaţi" pe această cale, se deplasează cu rapiditate spre individul aflat în primejdie şi-l ajută să se ridice la suprafaţă.

Unii autori disting semnale *de durere,* emise de animalele care eşuează pe mal. Au fost înregistrate la masculi de *D. delphis* şi *Z. cavirostris* şi sînt asemănătoare unui guiţat.

Relativ recent, lucrările lui J. Bastian (California), au furnizat date interesante asupra intercomunicării prin semnale sonore, la delfini (fig. 3). Cercetările sale au avut ca obiect, un comportament motor alimentar elaborat în paralel de un mascul şi o femelă. Cele două animale erau introduse în două compartimente simetrice ale unui bazin, separate printr-un perete de plasă. La una dintre extremităţi, era montat un dispozitiv cuprinzînd : a) două pedale aşezate la o distanţă de un metru una de alta ; b) o sursă luminoasă, care emitea semnalul, indicînd începutul experienţei (L_1)

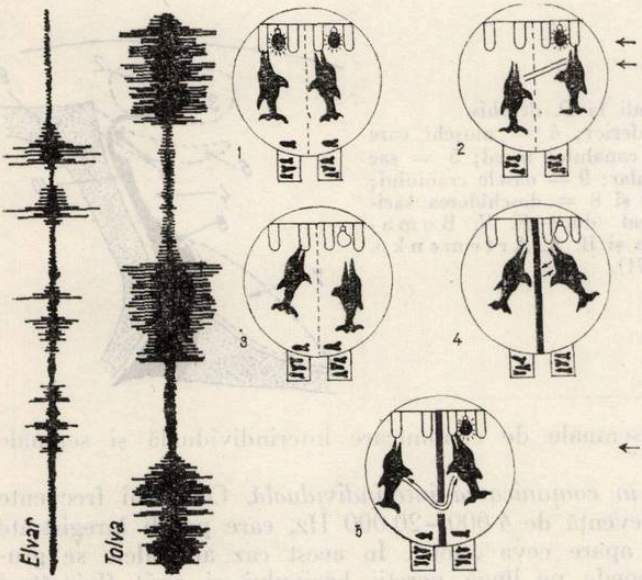


Fig. 3. Schimb de fluierături între un mascul (Elvar) şi o femelă (Tolva) de *T. truncatus* (după A. G. Tomilin, 1971).

Fig. 4. Elaborarea — în paralel — a unui comportament motor alimentar la doi delfini (după G. Illud, 1967).

şi semnalul (continuu sau intermitent), indicînd pedala pe care trebuiau să apese animalele pentru a căpăta hrană (L_2). La extremitatea opusă a bazinului, un dispozitiv alimentar livra automat cîte un peşte pentru fiecare răspuns corect. Două hidrofoane, montate în cele două compartimente ale bazinului, captau sunetele emise.

Experienţele au evoluat în felul următor (fig. 4) :

— la primul semnal luminos (L_1), animalele se orientau spre zona pedalelor. Cel de-al doilea semnal luminos (L_2) provoca, după un număr de exerciţii, apăsarea uneia dintre pedale (de ex., stînga), deoarece numai în aceste condiţii actul motor era urmat de întărire alimentară ;

— de îndată ce delfinii realizau această performanţă, experienţa era complicată prin eliminarea celui de-al doilea semnal luminos, în compartimentul ocupat de mascul. Rezultatele obţinute au arătat că răspunsul corect al acestuia s-a menţinut pînă în momentul în care peretele despărţitor a fost dublat cu plăci de neopren, care izolau, din punct de vedere acustic, cele două jumătăţi ale bazinului. În aceste condiţii, s-a ajuns la 54% răspunsuri „bune", procent care, evaluat din punct de vedere statistic, arată manipularea la întîmplare, a pedalei. Făcîndu-se o deschidere în bariera de neopren, s-a ajuns rapid la 86% răspunsuri corecte. Este de presupus, deci,

că femela emite semnale sonore care, recepționate de mascul, asigură reacția acestuia corespunzător circumstanței.

2. *Semnale cu rol în orientare. Clicuri de ecolocație.* Delfinii pot repera cu ușurință direcția sunetului și pot localiza cu precizie sursa sonoră. Undele de înaltă frecvență (ultrasunete), pe care le emit, sînt reflectate de sol, de stînci și de organismele înconjurătoare și apoi sînt captate. Grație acestui sintem — sonar [2], delfinii pot să aprecieze forma obiectului, care reflectă unda sonoră și să-i determine distanța.

K. S. Norris și Mc. Ferlan (1957), F. G. Wood (1959), W. E. Evans și I. H. Prescott (1962), A V. Iablokov și V. M.

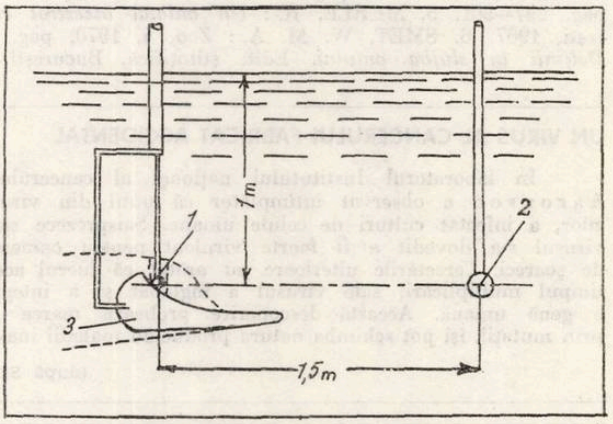


Fig. 5. Model experimental utilizat în studiul capacității de concentrare a sunetelor la delfini (după A. G. Tomilin, 1971). 1. emițător de sunete ; 2. dispozitiv de recepție ; 3. cap de delfin.

Belkovici (1962) ș.a. au constatat că delfinii posedă un dispozitiv de concentrare a semnalelor emise în fascicule dirijate spre obiectul detectat. Componentele esențiale ale acestui dispozitiv ar fi suprafața anterioară concavă a craniului și stratul adipos masiv, cu dispoziție convexă deasupra oaselor maxilare și premaxilare. Rezultatele interesantelor cercetări efectuate de E. V. Romanenko, A. G. Tomilin și B. A. Artemenko (1963) par să confirme aceste ipoteze. Experiențele au fost făcute pe două preparate diferite : craniu și cap intact de delfin, menținute în apă, la adîncimea de un metru. S-a folosit, ca emițător de sunete, o bilă de titanat de bariu, care a fost montată în zona sacilor nazali, sau direct pe craniu, respectiv pe cap. La o distanță de 1,5 m de acest emițător, era amplasat un dispozitiv de recepție. Direcția sunetului era urmărită rotind craniul (sau capul) în plan vertical.

Experiențele (fig. 5) au arătat că, dirijarea sunetelor de către „proiectorul ultrasonor" format din suprafața anterioară a craniului și „perna" convexă de țesut adipos, variază în funcție de frecvență, capacitatea de concentrare a sunetelor crescînd paralel cu creșterea acesteia, de la 10 la 180 kHz: cu cît frecvența este mai înaltă, cu atît cîmpul semnalului emis se restrînge și cu atît este mai exactă ecolocația. C. Ray a reușit să fotografieze un individ de *Delphynapterus leucas* în două momente diferite de funcționare a dis-

[2] De la cuvintele englezești: sound=sunet; navigation=navigație și range=distanță.

pozitivului proiector, constatînd modificarea evidentă a formei pernei adipoase : rotundă, într-unul dintre cazuri, şi ascuţită, în cel de-al doilea. Nu se cunoaşte încă, pînă la ce distanţă lucrează hidrolocatorul.

Cercetări viitoare sînt chemate să aducă date noi, care să clarifice numeroasele necunoscute, pe care le ridică acest surprinzător domeniu al bioacusticii.

BIBLIOGRAFIE

1. BELKOVICI, V. M., KRUŞINSKAIA, N. L., GUREVICI, V. I. : *Priroda*, nr. 11, 1969, pag. 18—28. 2. CONLY, R. L. : *National Gheographic Magazine*, sept., 1966, pag. 396—425. 3. GRASSÉ, P. P. et DEVILLERS, CH. : *Zoologie Vertébrés*, vol. II, 1965, Masson et Cie, Paris, pag. 956—980. 4. ILLUD, G. : *Sciences et avenir*, 243, 1967, pag. 297—301. 5. MERLE, R. : *Un animal înzestrat cu raţiune*. Edit. militară, Bucureşti, 1967. 6. SMET, W. M. A. : *Zoo*, 4, 1970, pag. 158—169. 7. TOMILIN, A. G. : *Delfinii în slujba omului*. Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1971.

UN VIRUS AL CANCERULUI FABRICAT ACCIDENTAL

În laboratorul Institutului naţional al cancerului din S.U.A., dr. Stuart A. Aaronson a observat întîmplător că unul din virusurile cancerului, specific şoarecilor, a infectat culturi de celule umane. Şaisprezece săptămîni de la prima observaţie, virusul s-a dovedit a fi foarte virulent pentru oameni, pierzîndu-şi agresivitatea faţă de şoareci. Cercetările ulterioare au arătat că lucrul acesta a fost posibil pentru că în timpul multiplicării sale virusul a înglobat şi a integrat în propriul material genetic o genă umană. Această descoperire probează marea variabilitate a virusurilor care, prin mutaţii, îşi pot schimba natura producînd maladii inexistente astăzi.

(după *Science et vie*, nr. 645, 1971 ,pag. 100)

TRANSFORMAREA UNEI CELULE MALIGNE ÎN CELULĂ NORMALĂ

Se ştie de mult timp că virusurile, razele X şi unele substanţe chimice pot transforma celulele normale în celule canceroase. Dr. Selma Silagi de la Cornell Medical Center din New-York a reuşit în laborator o operaţie inversă : să transforme în celulă normală o celulă malignă ! Adăugînd unor culturi de ţesut de şoarece atinse de melanonă (o varietate de cancer) substanţe ca S bromodeoxiuridina sau ca cea cunoscută sub numele de BUdR, celulele nu s-au mai dezvoltat în straturi (cum fac toate celulele maligne), ci într-o singură pătură, uniformă şi normală.

(după *Science et vie*, nr. 645, 1971 ,pag. 100)

TRANSFER DE MEMORIE

Pornind de la faptul că şorecii se refugiază din instinct în colţurile întunecoase, dr. Georges Ungar, de la Colegiul de medicină din Houston (Texas) a încercat să fixeze în memoria acestor animale frica de întuneric. Cu ajutorul unor şocuri electrice, care se declanşau în locurile de refugiu, dr. G. Ungar a făcut ca şoarecii să abandoneze adăposturile lor naturale ; după aceasta i-a silit să meargă în locurile întunecoase, unde din nou acţionau şocurile electrice. Toate acestea au insuflat micilor rozătoare o frică teribilă de obscuritate. În acest stadiu şoarecii au fost sacrificaţi, iar din creierul lor s-a separat o peptidă numită *scotophobina*, care injectată la animale normale provoacă pe loc o frică de întuneric. Dr. G. Ungar crede că *scotophobina* este numai una din foarte numeroasele componente care alcătuiesc memoria şi că odată acestea identificate şi sintetizate se vor putea introduce informaţii în creier după voie.

(după *Science et vie*, nr. 645, 1971, pag. 65)

IN SPRIJINUL PERFECȚIONĂRII

Începînd cu acest număr, revista „Natura" deschide o nouă rubrică menită să vină în sprijinul perfecționării cadrelor didactice care predau științele biologice în licee și școlile generale și care urmează să susțină examenele de definitivat și grad.

În cadrul acestei rubrici vom publica, cu concursul I.C.P.P.D. și a numeroșilor noștri colaboratori, articole de sinteză și de metodologie și tehnologie pe probleme cuprinse în tematica pentru științe biologice elaborată de Institut și care face, în principal, obiectul pregătirii definitivatului și gradului.

Totodată, pentru o mai largă informare asupra metodologiei și tehnologiei moderne folosită în predarea științelor biologice, vom mai publica și o serie de prelucrări sau traduceri din literatura de specialitate care apare în diferite țări.

SPECIA, CA SISTEM ȘI NIVEL DE ORGANIZARE A MATERIEI VII [1])

Conf. univ. *D. MITITELU*
Universitatea „Al. I. Cuza", Iași

Comentînd dezvoltarea istorică a conținutului noțiunii de specie biologică se analizează, ca atribute ale speciei, calitățile sale de sistem dinamic autoreglat, de nivel de organizare fundamental și integrat al materiei vii și de categorie taxonomică, subliniindu-se natura dialectică a speciei ca stare calitativă contradictorie și proces evolutiv.

Ca o concluzie, aceste trăsături ale speciei sînt reliefate prin enumerarea celor mai importante încercări de definire a speciei.

Pînă la J. Ray (1686) care a disociat net conținutul biologic al termenului „specie" de sensul său filozofic, categorial, termenul a fost utilizat cu aceste ambe atribute. La Platon și Aristotel, „eidos" (= specia) era o categorie de ființe, lucruri sau fenomene evident diferite calitativ de altele. Conținutul conceptului de specie era aproape un sinonim al conceptului de „noțiune", aplicabil indiferent cărei categorii de obiecte. Și astăzi logica formală operează cu „specii" de fenomene sau obiecte. Dar noțiunea de „specie", ca o categorie de obiecte distincte, este veche ca însăși cunoașterea; în contactul cu natura, omul a ajuns la primele generalizări atunci cînd sesizînd esențialul din fenomene, lucruri sau ființe a reușit să le deosebească de altele care conțineau esențe diferite. Este indubitabil că deosebind plantele comestibile de cele toxice, animalele periculoase de cele inofensive sau utile, omul primitiv a realizat, de fapt, pe planul generalizării — prin gîndire —, separarea conceptuală a „speciilor" reprezentate concret prin indivizi distincți.

Pe baze aproape exclusiv morfologice, noțiunea primitivă de specie — deseori redusă la soi și rasă sau extinsă chiar la caractere generice —, este strîns legată de activitatea practică a omului, de contactul nemijlocit cu natura; are deci un fundament gnoseologic concret și nu reprezintă o invenție, un concept exclusiv abstract; epistemologic este stabilit că *fenomenalul și individualul sînt sensibile,* iar *generalul și esența sînt inteligibile.* De aici rezultă prima contradicție dialectică a conceptului de specie: prin indivizii populației constituente specia este o *entitate obiectivă concretă,* iar prin esența acestor indivizi (esență care-i face distincți de cei ai altei specii), prin valoarea noțională *specia are și caracter abstract.*

Raportul dintre obiect și noțiune este o problemă de epistemologie; noi analizăm doar *natura obiectivă și concretă* a speciei ca produs al naturii, *ca unitate taxonomică fundamentală,* ca sistem de forme variabile și nivel de organizare calitativ deosebit (de nivelul individual). De profunzimea și cantitatea cunoștințelor despre indivizii speciei

---

[1]) Tema a fost prezentată (ca referat) la cercul de filozofie al Facultății de biologie din Iași și îmbunătățită pe baza discuțiilor (și unor propuneri ale prof. univ. D. Cărăuș u).

a depins — în decursul istoriei — adîncimea şi plenitudinea cunoaşterii globale a speciilor în particular şi a conceptului de specie în general. Această cunoaştere gradată — prin care ne apropiem de esenţă, de adevărul absolut —, a progresat, a devenit mereu mai complexă, a generat polemici aprinse, definiţii contradictorii şi chiar o nouă disciplină „*eidologia*", ca ştiinţă despre specie şi speciaţie (Klokov, 1947).

Necesitatea clarificării noţiunii de specie a fost întrevăzută de Fr. Engels care în 1848 scria: „*fără noţiunea de specie toată ştiinţa se transformă în nimic*". Desigur, Engels avea în vedere nu numai conţinutul biologic al speciei, ci şi valoarea sa de concept general, filozofic.

Din istoria dezvăluirii treptate a conţinutului speciei vom sublinia doar cîteva momente marcante: J. Ray, care consacră noţiunea de specie ca *o categorie biologică*, înţelege prin specie *o totalitate de indivizi cu caractere morfologice identice, interfecunzi şi care produc descendenţi asemănători*. Prin această genială intuiţie J. Ray smulge specia din sferele logicului (unde fusese extrapolată din practică, de către filozofii naturalişti ai antichităţii) şi o readuce, în secolul al XVII-lea, pe terenul naturii concrete. Vederile sale au persistat în biologie un secol, timp în care se constată că specia este: *o multitudine de indivizi concreţi* care trebuiau separaţi din marea diversitate a naturii pe baza *caracterelor lor comune* (morfologice) prin care această multitudine aparent diversă şi evident discretă (discontinuă) constituie totuşi *o unitate* care se păstrează prin intermediul procesului de reproducere.

Odată cu cunoaşterea impetuoasă a lumii vieţuitoarelor, datorită succesivelor descoperiri geografice, necesităţile sistematizării plantelor şi animalelor cunoscute, mereu mai numeroase, dau avînd taxonomiei, dar mai ales, prin opera lui C. Linné se ajunge la recunoaşterea unanimă că *speciile constituie o realitate generală în lumea vie*. Cu geniala sa intuiţie şi vaste cunoştinţe, Linné, aplicînd şi nomenclatura binară reuşeşte să separe specii din toate genurile de vieţuitoare şi să demonstreze că *specia este un fenomen universal în natură*. El dovedeşte implicit că *specia este un produs al naturii* şi nu un concept exclusiv subiectiv.

Aspectul asupra căruia a insistat Linné — legat de *similitudinea pînă la identitate* a descendenţilor — a avut două consecinţe: a întărit convingerea în realitatea obiectivă a existenţei speciei ca entitate biologică şi în acelaşi timp (prin exagerare) a creat multor biologi falsa impresie a imuabilităţii speciei, tribut plătit cu generozitate fideismului creaţionist.

De altfel mecanicismul filozofic al epocii nu îngăduia înţelegerea contradicţiei dialectice a unităţii în diversitate, a continuităţii în discontinuitate. Cu toate carenţele concepţiei sale, lui Linné îi revine meritul incontestabil de a fi stabilit că specia este o formă *fundamentală şi universală de existenţă a naturii vii*, că este o unitate reală şi elementară. Această descoperire a dat certitudinea necesară biologilor pentru *imboldul de a descoperi noi şi cît mai multe specii, spre a cunoaşte astfel cît mai complet natura*.

Din deosebirile de vederi asupra conţinutului calitativ şi cantitativ al speciei — conţinut care era departe de a fi precizat —, au apărut tendinţe contrarii de comprimare sau de pulverizare a numărului de specii cunoscute. Aceste păreri contradictorii au stimulat însă cercetările prin care să se definească conţinutul şi însăşi noţiunea de specie. Din aceasta luptă rezultă evidenţierea unei noi contradicţii între *aparenta stabilitate şi evidenta variabilitate a speciei*.

Iniţial această contradicţie a fost împăcată cu principiul — adînc înrădăcinat —, al fixităţii speciilor, prin introducerea noţiunii de *varietate* şi apoi şi a altor subunităţi infraspecifice prin care zelul sistematicienilor morfologi ordona cuminte, în serii mereu sporite, variaţia uimitoare a naturii inepuizabile. Legică, obiectivă şi stabilă era numai specia, în timp ce varietăţile şi formele erau socotite ca întîmplătoare şi netipice. Încă nu se bănuia posibilitatea ca acestea să fie verigi de tranziţie de la o specie la alta pentru că speciile erau considerate entităţi pur morfologice şi nu sisteme dinamice. De aceea A. Cain (1958) spunea: „*specia* morfologică *este expresia ignoranţei noastre*". În secolul al XVIII-lea (Koelreuter, Naudin, Buffon) se încep cercetări experimentale pentru verificarea „constanţei" speciilor şi se observă că această constanţă morfologică nu este tot atît de fixă ca şi ideea fixităţii speciilor.

Abia în 1802 J. B. Lamarck scria: „*multă vreme am crezut că în natură există specii constante... acum însă m-am convins, că, aceasta a fost o greşeală...*" pentru că „*specia s-a constituit succesiv, are o constanţă foarte relativă şi nu poate fi tot atît de veche ca natura*". Sesizînd acest aspect important şi just, Lamarck devine totuşi *nominalist* afirmînd că în natură nu există de fapt specii, ci doar indivizi care se transformă treptat şi, în acelaşi timp *subiectivist* concepînd specia doar ca pe o noţiune

convenţională. El credea că toate golurile în şirul neîntrerupt al variabilităţii se vor umple treptat odată cu descoperirea formelor încă necunoscute, absolutizînd astfel *continuitatea* şi negînd caracterul obiectiv al discontinuităţii în natură. Era în concepţia sa ceea ce numim astăzi *un evoluţionism simplist*, vulgar, dar se sfărîmaseră sacrele dogme ale fixismului creaţionist; se iveau zorile unei concepţii materialiste în care „ifinitum ens" nu mai avea loc.

În secolul al XIX-lea se intuia deja că specia fără transformare nu mai putea fi înţeleasă. Ch. Darwin a demonstrat cu argumente covîrşitoare şi cu o logică uimitoare că speciile s-au transformat indiscutabil în decursul timpurilor din cauze exclusiv materiale. Cu toată „identitatea" dintre speciile actuale şi unele fosile — prin care fixiştii îşi apărau concepţiile — evoluţionismul darwinist se impune ca o concepţie larg îmbrăţişată de biologi, care constată că specia este o *entitate naturală, obiectivă şi în continuă dezvoltare.*

Pornind de la micile variaţii întîmplătoare, Darwin ajunge la concluzia că acestea devin cu timpul — datorită unor cauze materiale interne sau externe —, modificări diferenţiale caracteristice unor specii. Se conturează astfel, pe de o parte, *limitele* speciei, iar pe de altă parte, principiul *cauzalităţii* care acţionează în dinamica speciei aflată în continuă transformare. Pe această cale se putea explica contradicţia între continuitate şi discontinuitate, între aparenta constanţă şi evidenta variabilitate a speciei, pentru că Darwin concepe specia mai ales ca un *proces* şi nu numai ca o *stare.* Apar deci noi elemente definitorii ale speciei care se datoresc lui Darwin şi anume: *specia este privită ca un proces* care manifestă variaţii cantitative şi calitative din cauze determinate (ecologic, geografic etc.); aşadar în afară de variabilitate şi determinismul cauzal al variabilităţii sale, *specia apare ca un sistem de indivizi şi nu ca o simplă sumă.* De aici şi necesitatea de a se introduce în determinarea speciei în locul standardului monotipic, standardul politipic, precum şi apariţia unor metode cît mai diverse de delimitare a speciilor (în afara celei morfologice), ca metodele serodiagnostice, fiziologice, genetice şi în sfîrşit statistice.

Relativismul care detronase fixismul a dus uneori la forme extreme de negare a însăşi realităţii speciei: în 1880 paleontologul Wurtemberger scria: *„de vreme ce nu putem arăta unde începe specia şi unde îşi încetează existenţa, noţiunea de specie îşi pierde orice substrat ştiinţific"*; se ajunsese la paradoxalul efect subliniat de V. Komarov (1901): *„Victoria ideii de evoluţie a dat o puternică lovitură noţiunii de specie"*. Se căzuse într-un extremism rafinat al pulverizării speciei în nenumărate subunităţi pentru a se evidenţia verigile „evoluţiei" sale (de ex. sistemul lui Ascherson şi Graebner), care deschidea larg porţile subiectivismului şi alunga din cîmpul cercetării studiul atributelor calitative ale speciei. Este evident că din aceste motive a izvorît desconsiderarea unor foarte productive şi minuţioase lucrări de taxonomie concepute în acest stil şi care nu au avut efecte pozitive asupra progresului concepţiei despre specie.

Trebuie să recunoaştem că şi astăzi zelul în descrierea a cît mai multe forme şi varietăţi noi pe baza unor infime caractere cantitative, nu este răsplătit cu mai multă consideraţie. Lui V. Komarov (1912) îi revine meritul de a fi subliniat că *„la baza noţiunii de specie se găseşte noţiunea de trib, de rasă intimă şi bine consolidată"*, deci prin populaţia constituentă *„specia este tot atît de reală ca şi indivizii săi"*.

Sesizînd rolul izolării geografice a populaţiei, precum şi importanţa interrelaţiilor dintre indivizii populaţiei şi dintre populaţie şi biotop, V. Komarov evidenţiază caracterul de integritate a speciei, caracter mascat de discontinuitatea indivizilor componenţi. Deşi Darwin, definise *specia* ca *„o varietate bine conturată"* şi rasa ca o specie în devenire, lăsînd astfel loc unei interpretări subiectiviste a noţiunii de specie, această carenţă se datora prudenţei şi probităţii sale, pe de o parte şi incertitudinii asupra *integrităţii*, deci asupra limitelor speciei, pe de altă parte. Cînd au apărut studii asupra raselor geografice, liniilor homozigote pure, segregării caracterelor la hibrizi şi alte descoperiri care păreau că subminează conţinutul acceptat al noţiunii de specie, teoria speciei a intrat din nou într-o acută criză. În realitate confruntarea cu realizările geneticii a îmbogăţit conceptul despre specie; microspeciile jordanone ridicate la rang de „specii autentice" s-au dovedit a fi componente intrinseci ale populaţiilor, fragmente din structura genetică complexă a acestora. Doar la populaţiile apogame şi agame, jordanonele au un grad mai mare de independenţă; chiar unele constatări din microbiologie — din care reieşea inechivalenţa cantitativă a taxonilor de acelaşi rang din diferite grupe de vieţuitoare — n-au reuşit să zdruncine părerea că *specia este o realitate concretă dar complexă, variabilă dar definită, discontinuă şi în acelaşi timp esenţială şi fundamentală în natura vie.*

Totuşi, cercetătorii de la începutul secolului al XX-lea erau preocupaţi mai mult de problemele generale ale evoluţiei şi scăpau din vedere „*specia — acest prim şi concret purtător al evoluţiei*" (Mayr, 1940). Se începe acum studiul metodic al conţinutului speciei ca *sistem de forme concrete variabile şi stare calitativ nouă a naturii vii.* Teoria sistemică a lui Bertalanffy scotea în prim plan raportul contradictoriu al relaţiilor dintre formă şi conţinut; modelarea cibernetică arată că în sistemele autoreglabile, deschise, contradicţia devine element funcţional fundamental, cu rol reglator, ilustrînd principiul unităţii în diversitate. Teoria informaţiei permite înţelegerea transmiterii caracterelor ereditare pe baza codificării prin modelare. Teoria modelării, însăşi, devine un *experiment* sintetic, care îmbinînd analiza cu sinteza, deducţia cu inducţia, facilitează înţelegerea legăturilor dintre aspectele spaţiale, aparent statice (organizare, structură), cu cele temporale (durată, ordine, viteză, bioritm, repetabilitate, reversibilitate, coordonare ş.a.), care caracterizează complexitatea materiei vii. Astfel, se constată că: *variaţiile sînt numai statistic adecvate, iar efectul aleatoriu al selecţiei naturale este un proces stohastic (probabilistic);* limitele de variaţie ale populaţiilor se încadrează în legi exprimate prin curbe statistice; interfecunditatea este o funcţie variabilă, iar ereditatea se supune unor legi care pot fi exprimate matematic. Se constată, în sfîrşit, că însăşi standardul politip de delimitare a speciei are doar o semnificaţie de model, care înmagazinează caracterele esenţiale, dar nu totale ale speciei.

Matematizarea biologiei caută să facă măsurabil ceea ce nu se putea măsura încă: se surprind clase şi ordine de mărimi care particularizează indicii biometrici, ce dau astfel semnificaţie fundamentală tocmai mărimilor *relative,* imposibil de sesizat prin măsurare directă. Teoria modelării devine o modalitate particulară, de reflectare a esenţialului prin reproducerea trăsăturilor fundamentale ale sistemelor reale. Abstractizarea însăşi urmează căile modelării. Sinteza cercetării complexe fizico-chimice a materiei vii a dus la concluzia că între fizic, chimic şi biologic există o continuitate care oglindeşte dezvoltarea istorică a formelor de mişcare a materiei, marcată prin anumite trepte şi niveluri.

Specia apare — în lumina acestor noi cuceriri ale ştiinţei — ca *nivel de organizare calitativ deosebit* faţă de nivelul individului sau de cel al biocenozei. Calitatea sa de sistem organizat este evidenţiată de structura ecologică şi genetică a *populaţiei,* care reprezintă materializarea în spaţiu şi timp a acestui nivel de organizare a materiei vii ; relaţiile sintrofice şi de reproducere intraspecifică reprezintă canalele de circuit ale informaţiei, sub formă de energie şi substanţă (inclusiv genică), care reglează în acest sistem — după legile generale ale programării cibernetice —, omogenitatea ei calitativă, expresie a homeostaziei sistemului.

Modificările relaţiilor dintre mediu şi populaţie, ca şi ale celor dintre indivizii populaţiei, pot fi interpretate ca „reverberaţii" (perturbări) ale circuitelor de autoreglare, prin care, conform legilor teoriei jocurilor, se realizează în mod stohastic selecţia naturală, căci populaţia este unicul cîmp de acţiune a selecţiei. În această nouă concepţie numai cibernetica — nedisociind cauza de efect —, analizează întregul sistem cu contradicţiile sale intrinseci. Contradicţiile, acţionînd după principiul conexiunii inverse, devin motorul autoreglării, a acelei forme de mişcare automată care realizează echilibrul dinamic în cea mai complexă din formele sale: viaţa. O asemenea concepţie permite înţelegerea aprofundată a dialecticii vieţii aşa cum Wiener prevăzuse deja, cînd fundamenta teoria sistemelor autoreglabile. (Sistemul este forma fundamentală de organizare a materiei indiferent de nivelul ei fizic, chimic sau biologic, iar specia este sistemul fundamental al lumii vii la nivelul ei, cel mai complex de organizare; populaţia).

Sistemele deschise au anumite trăsături: *integralitatea, programul, echilibrul dinamic* şi *autoreglarea.* Aşa cum în variaţiile statistice curba medie reprezintă direcţia principală a variabilităţii, *arogeneza* este principala orientare a procesului de evoluţie, care sporeşte gradul de adaptabilitate a indivizilor speciei în urma efectului selecţiei. Creşterea gradului de adaptare duce la creşterea gradului de integritate a speciei. Cum cea mai importantă aromorfoză a fost apariţia sexualităţii, s-a ivit astfel în sînul populaţiei principalul canal de integrare permanentă. Apariţia sistemului nervos a sporit la organismele animale posibilităţile de integrare. Reproducerea şi interfecunditatea (înţeleasă statistic) sînt căile de realizare a unor pierderi minime de substanţă şi energie, căi care menţin şi sporesc integritatea speciei. Dar această capacitate este diferită la unele grupe de organisme; de aici şi inechivalenţa speciilor pe scara vegetală şi animală, precum şi evoluţia lor în ritm neuniform, heterobatmic (A. Tahtadjean, 1959) care constituie o trăsătură proprie a programului de organizare şi reglare a relaţiilor intrapopulaţionale. Strategia ne apare, astfel, ca o schimbare posibilă a sistemului în viitor, determinată

de structura lui. Din diferențele specifice de structură rezidă deci diferitele strategii de evoluție în viitor; de aceea *neuniformitatea evoluției speciilor apare ca legea cea mai derutantă, care acționează la nivelul populației.* Este tocmai aspectul contradicției dialectice a continuului în discontinuitate; este jocul funcțiilor de reglare a relațiilor între organisme și mediu pentru menținerea integralității sistemului, expresie complexă a acelui *echilibru dinamic autoreglat.*

Autoreglarea sistemului deschis se realizează prin relațiile trofice între populație și mediu și prin cele genetice, în procesul de reproducere. Și la nivelul speciei ea are un evident caracter de conexiune inversă, care reflectă determinismul ecologic și geografic și are ca efect o relativă stabilitate a populației.

Din cele enunțate pînă acum rezultă cîteva trăsături caracteristice speciei — ca nivel deosebit de organizare a materiei vii — subliniate ca definitorii de către K. Zavadski (1961).

— Specia *este un sistem* caracteristic materiei vii, *cu un anumit nivel de organizare,* nivel exprimat calitativ și cantitativ prin *tipul de structură* mai simplă sau mai complexă (calitativ) și prin *numărul de indivizi constituenți* (cantitativ) de același tip morfofiziologic.

— Specia reprezintă o unitate naturală și taxonomică, o entitate sistematică calitativ deosebită, *capabilă să-și conserve această calitate prin procesul de reproducere;* deși unitară, ea reprezintă un segment al marelui arbore filogenetic.

— *Integritatea speciei* — ca o comunitate tribală cimentată prin legăturile interne de reproducere —, care se conservă în timp (uneori întregi ere geologice, la „fosilele vii"), este *determinată ecologic, geografic* (deci spațial) și *genetic,* prin efectul driftului (în timp). Ea are așadar exigențe specifice în circuitul biogeochimic al substanțelor și *ocupă un areal* bine conturat.

— *Fiind un produs al selecției și unic purtător al evoluției are o geneză istorică este definită;* are un început și un sfîrșit greu de sesizat, datorită discontinuității sale și *dublei naturi de stare și proces evolutiv.* Specia, ca sistem de organizare a materiei vii la nivel populațional, posedă trăsăturile fundamentale ale oricărui sistem:

a) *integralitatea* — prin limitele și individualitatea populației concrete;

b) *programul* — prin natura ereditară și relațiile de reproducere dintre indivizi;

c) *echilibrul dinamic* — prin unitatea indestructibilă organism-mediu menținută prin metabolismul indivizilor constituienți și unitatea indestructibilă individ-populație menținută prin ciclul de reproducere în cadrul populației izolate;

d) *autoreglarea* — prin sistemul tuturor conexiunilor cenotice inverse (de tip feed-back) și prin driftul sau fluxul genelor distribuite în masa populației, în cîmpul căreia acționează selecția în sens adaptativ; *ea reflectă legitatea determinismului* (stohastic!) *ecologic, geografic* (spațial) *și genetic* (temporal).

Aceste trăsături complexe și contradicții intrinseci — care se lasă greu comprimate într-o definiție lapidară —, nu epuizează obiectivele de studiu asupra speciei. Putem spune că ele reprezintă doar premize moderne pentru începuturile unor studii pe baze noi, mai complexe, mai profunde, mai multilaterale. A încerca o definiție absolută a speciei înseamnă a înlocui o concepție printr-un standard simplist, a silui un proces istoric incomensurabil într-o frază eminamente sortită desuetudinii.

S-au încercat definiții pe baze genetic-fiziologice, considerînd ca prim caracter definitoriu și de separare *incompatibilitatea de reproducere sexuată;* în acest caz ar trebui ridicate la rang de specie formele și rasele sezoniere ale populației, exemplarele hibride, aberanții cromozomici ș.a., care nu se pot încrucișa cu alți indivizi din populație (Th. Dobzhansky, Er. Mayr ș.a.).

Criteriul fiziologic este evident un criteriu esențial, dar nu unic.

Criteriul morfogeografic am văzut că, el singur, este și mai insuficient, deși deosebirile sau asemănările luate în considerare au și o semnificație genotipică. Concepția politipică incumbă și ea dificultăți în stabilirea limitelor speciei, a gradului specific de deosebire cu care ocazie se verifică experiența, pregătirea și seriozitatea specialistului. Aici amintim avertismentul malițios al lui Ch. Darwin, care spunea că *„uneori rangul taxonomic al unei forme este determinat de majoritatea voturilor".*

De aceea, cînd analizăm „indivizi" pentru a caracteriza specii (sau infrataxoni) trebuie să nu scăpăm din vedere faptul că trecerea variabilității ereditare în evoluție reprezintă, în esență, trecerea de la dinamica specifică nivelului inferior *individual,* la un nivel superior *populațional,* propriu doar speciei. De aceea aceste caractere pe care le atribuim speciei trebuie analizate statistic, cît mai plenar, corelativ și comparativ-istoric, căutînd nu atît forma pură, ci mai ales semnificația ei ecologică și filogenetică, atributul ei de stare calitativ deosebită. A nu face această distincție înseamnă a con-

funda morfogeneza cu evoluţia. De aceea răspunderea toxonomistului este deosebit de grea.

Speciaţia. Nu orice fenomen evolutiv culminează prin geneza unei specii noi. O specie nouă se constituie numai atunci cînd programul genetic — dirijat prin selecţia naturală —, realizează un genofond nou încît încrucişarea cu indivizii legaţi de vechiul genofond devine imposibilă. Astfel, populaţia care a suferit o revoluţie genetică devine o nouă specie, o nouă comunitate închisă şi reproductivă.

După Schmalhaûsen evoluţia speciei este efectul interacţiunilor şi interrelaţiilor dintre populaţiile care alcătuiesc specia şi nu suma proceselor microevolutive. Astfel, între micro- şi macroevoluţie specia, ca proces, constituie o verigă de semnificaţie cardinală. Specia apare ca un acumulator şi organizator de energie geochimică, un semiconductor prin care se scurge energia cosmică pătrunsă în biosferă de-a lungul timpului (B. Stugren, 1969). Genele mutante, care apar în populaţie, sînt numai potenţial premise ale speciaţiei; abia prin mecanisme stohastice, posibilităţile de viitor ale mutantelor devin realitate, în funcţie de multiplii factori naturali coordonatori. Dacă fondul genetic al populaţiei este favorabil canalizării unor anumite mutaţii, acestea vor restructura însăşi genofondul, prin mecanismul aleatoriu al selecţiei. Absorbţia mutaţiei în populaţie creează o diversitate interioară genotipică, dar nu constituie decît posibilitatea formării unei noi specii. Abia izolarea indivizilor purtători de gene mutante, întemeierea unei noi colonii „tribale", transformă posibilitatea în realitate: constituirea unei populaţii cu altă specificitate. Desigur aceasta este schema cea mai generală; viteza şi direcţia procesului depind în mare măsură şi de structura speciei.

După K. Zavadski putem deosebi diferite trepte calitative ale speciei care, traduse în termenii formali ai standardelor infraspecifice ale toxonomiei, sînt:

— *semispecia* = o rasă ajunsă la stadiul de specie tînără;
— *subspecia* = rasă geografică sau ecoregională;
— *ecotipul* = rasă ecologică locală;
— *populaţia locală* = unitate fundamentală a speciei;
— *biotipul* = unitate elementară a populaţiei, formînd un grup de organisme cu genotip identic care se deosebesc de alt grup prin cel puţin o mutaţie.

În agricultură şi ameliorarea plantelor se utilizează ca unitate fundamentală practică soiul = *cultivar* (engl. cultivated variety) iar în zootehnie şi ameliorarea animalelor, *rasa. Soiul (ca şi rasa) este un grup de indivizi selecţionaţi dintr-o populaţie locală sau provenit prin încrucişări de ameliorare, care are o ereditate relativ stabilă şi care dă o producţie superioară şi constantă, în condiţii determinate.* Deci, spre deosebire de taxonii infraspecifici naturali, *soiul (şi rasa) este un produs al selecţiei artificiale.* Unităţile suprapopulaţionale constituie grupuri *alopatrice* sau *vicariante,* care se exclud reciproc în spaţiu, iar cele subpopulaţionale sînt denumite *simpatrice* (Er. Mayr) şi coexistă în acelaşi biotop.

Subliniem cu această ocazie încă odată complexitatea aspectelor legate de descrierea de specii sau subunităţi noi, menţionînd în plus inconstanţa morfologică a aşanumitelor specii apomictice. De aceea, lucrările moderne de taxonomie („Flora europae") nu iau în considerare subunităţile mai mici ca *subspecia,* deoarece acestea nu sînt suficient verificate genetic şi ecologic. Pe lîngă inconsistenţa unor criterii superficiale de determinare a speciilor şi subunităţilor ei, trebuie să arătăm că *deficienţele şi carenţele taxonomiei reflectă în mare măsură şi eşecurile sau insuficienţele celorlalte ştiinţe biologice* pe care se bazează taxonomia. Considerăm problemele enunţate doar ca o bază de discuţie şi informare pentru această temă pasionantă şi inepuizabilă substituind concluziei cîteva încercări de definire a speciei:

— J. Ray (1686): specia este *totalitatea indivizilor cu caractere morfologice identice* care, înmulţindu-se între ei, *dau urmaşi asemănători;*

— J. B. Lamarck (1792): specia constă dintr-un număr de indivizi care se aseamănă şi, prin înmulţire, dau indivizi asemănători *care rămîn neschimbaţi dacă nu se modifică condiţiile de existenţă;*

— A. De Candole (1824): specia este totalitatea indivizilor care sînt atît de asemănători *încît putem presupune că au o provenienţă comună;*

— A. Kerner (1868): specia este totalitatea indivizilor *răspîndiţi în limitele unui areal propriu,* asemănători între ei şi care dau descendenţi uniformi;

— L. Bailey (1896): *specia este o unitate de clasificare* cuprinzînd totalitatea organismelor, care ne apare atît de clară şi uniformă *încît o considerăm ca ceva unic;*

— Em. Racoviţă (1912): *specia, ca realitate relativă... este o colonie, izolată,* de consîngeni;

— J. Lotsy (1916): specia este *totalitatea indivizilor homozigoți care posedă aceeași constituție ereditară;*

— R. Wettstein (1924): *specia este totalitatea indivizilor* care se aseamănă, atît între ei, cît și cu strămoșii lor, *în toate particularitățile esențiale;*

— G. Turesson (1929): specia este o populație ai cărei indivizi se pot încrucișa în natură, *dînd descendenți viabili și fertili;*

— E. Du Rietz (1930): specia este populația naturală cea mai mică, separată *de mult timp* de oricare altă populație *printr-o ruptură evidentă a continuității* în seria biotipurilor;

— N. Vavilov (1935): *specia este un sistem morfofiziologic mobil, complex,* diferențiat, legat prin geneza sa de un anumit mediu și areal;

— L. Cuénot (1936): specia este un *grup de indivizi cu descendență comună,* avînd aceiași morfofiziologie ereditară și același mod de trai, separate de alte grupe vecine prin bariera reproducerii și care are o arie geografică definită;

— V. Komarov (1938): specia este totalitatea generațiilor ce provin dintr-un strămoș comun, *care, prin selecție,* sub influența mediului și a luptei pentru existență, *s-au diferențiat* de celelalte viețuitoare, *constituind o etapă determinată în procesul de evoluție;*

— Th. Dobzhansky (1941, 1951): *specia este un stadiu al evoluției în care* grupurile de forme ce în trecut se încrucișau reciproc s-au segregat în mănunchiuri de forme care au devenit incapabile de a se mai încrucișa; ea este cea mai mare și mai cuprinzătoare comunitate de indivizi ce se înmulțesc pe cale sexuată și se fecundează reciproc, *posedînd un fond de gene comun;*

— Er. Mayr (1947 — 1963) : specia este un grup de *populații naturale interfecunde și izolate* de alte asemenea grupe;

— K. Zavadski (1961) : *specia este forma principală (nodală) de organizare a materiei vii* la nivel populațional (supraindividual) *cu capacitate de reproducere* și *adaptare,* cu o integritate îndelungat stabilă și calitativ deosebită de alte grupuri, *dar cu o natură contradictorie,* complexă, *labilă și inepuizabilă* ca proces al evoluției și unic cîmp de acțiune al selecției. (Definiția este concentrată, sintetic de noi, D.M.) (sublinierile noastre reliefează etapele istorice ale definirii speciei).

BIBLIOGRAFIE

BLAGOVESCENSKI, A. : *Biochimiceskaia evoliuția țvetkovîh rastenii,* 1966. BOTNARIUC, N.: *Principii de biologie generală,* 1967. BURMA, B. : *Reality, existence and classification of the species, West Americ. Journ. Bot.* 12, 1954. CĂRĂUȘU, D. : *Note de curs la biologia generală,* 1970 (mnsc.). CAIN, A. : *Animal species and their Evolution,* 1954. CSÜRÖS, ȘT. : *Formarea speciei și evoluția regnului vegetal. Revista Natura,* nr. 1, 1970. CUÉNOT, L.: *L'espèce,* 1936. DARWIN, CH.: *Originea speciilor* (trad.), 1957. DAWIS, P., HEYWOOD, V. : *Principes of Angiosperm Taxonomy,* 1963. DOBZHANSKY, TH.: *Genetics and the Origin of Species,* 1951. DU RIETZ, E.: *The fundamental Units of biological Taxonomy, Sv. Bot. Tidskr.,* 24, 1930. KOMAROV, V. : *Concepții asupra speciei la plante* (trad.) 1947. MAYR, ER.: *Animal species and evolution,* 1963. PĖTERFI, ȘT., ȘTEFUREAC, TR.: *Concepția despre specie la alge și briofite, Stud. cercet. șt. biol.,* București, 1, 1965. RACOVIȚĂ, G.: *Concepția evoluționistă a lui Em. Racoviță. Revista Natura,* nr. 6, 1968. ROTHMALER, W.:*Allgemeine Taxonomie und Chorologie der Pflanzen,* 1961. SĂVULESCU, O.: *Despre specie la microorganisme.* Revista Natura, nr. 5, 1963. SIMPSON, G.: *The Species Concept, Evolution,* 5, 1951. SNEATH, P., SOKAL, R.: *Nature, 193.* 1962. STUGREN, B.: *Evoluționismul în sec. XX,* 1969. SWAIN, T.: *Chemical plant Taxonomy,* 1963. ȘMALHAUZEN, J.: *Kiberneticeskie voprosi biologhii,* 1968. ȘTEFUREAC, TR.: *Evoluția plantelor oglindită în opere recente de botanică filogenetică,* 1970. TAHTADJEAN, A.: *Evoluția v terminah kiberetiki i obșcei teorii igr.,* 1959. ZAVADSKI, K.: *Teoria speciei* (trad.), 1963. ZAVADSKI, K.: *Vid i vidoobrazovanie,* 1968. ZIMMERMANN, W.: *Die Teleomtheorie,* 1963. * : *Darwinismul și problema evoluției în biologie,* 1960. * : *Dialectica materialistă, metodologie generală a științelor particulare,* 1963. * : *Materialismul dialectic și științele naturii,* X, 1965. * : *Dialectica metodelor în cercetarea științifică,* 1966. * : *Problema vidi v botanike,* 1958.

SPECII RARE SAU NU?

Pînă foarte de curînd peștii *Benyx splendens alfonsino* (dorada-roză), *Porimyxa* (peștele-bărbos) și *Hyperoglyphe japonica* (peștele-butoi) erau considerați ca mari rarități. Dar în 1971, statisticile piscicole ale Japoniei au relevat că speciile menționate mai sus au fost pescuite în cantități care treceau de ordinul miilor de tone ; cercetările întreprinse și verificările făcute arată în mod evident că cele trei specii pe care le credeam în pragul dispariției cunosc o nouă prosperitate.

(după *Science et vie,* nr. 645, 1971, pag. 130)

MODELE CU CARACTER PROBLEMATIZAT CARE POT FI FOLOSITE LA LECȚIILE DE RECAPITULARE FINALĂ LA ZOOLOGIE

Lector univ. *N. FABIAN*, lector univ. *I. SZABÓ*

Universitatea „Babeș-Bolyai", Cluj

Pentru oricare din disciplinele de biologie — obiecte de studiu în școală — se impune ca raportul dintre problemele teoretice, cu valoare operațională, și cele cu caracter descriptiv să se schimbe în mod obiectiv, în favoarea primelor, datorită acțiunii lor directe asupra dezvoltării intelectuale a elevului.

Un rol important în însușirea cunoștințelor în mod temeinic, în consolidarea și sistematizarea lor, îl are recapitularea, care nu trebuie privită numai ca o simplă reactualizare a problemelor deja cunoscute, ci ca un prilej de asimilare și adîncire a cunoștințelor.

Pentru a asigura o eficiență maximă lecțiilor de recapitulare, în organizarea lor trebuie să se țină seama de o serie de cerințe, trebuie să fie respectați factorii meniți să contribuie la aceasta. În această privință, lecția de recapitulare finală pune o serie de probleme speciale: legate de înțelegerea unității dialectice dintre diferitele capitole; privind pregătirea unui material intuitiv nou, adecvat acestui tip de lecție, care să asigure elevilor organizarea sistematică a faptelor și fenomenelor însușite.

Într-o lucrare anterioară (1) arătam că, deși, astăzi, un învățămînt modern al științelor biologice nu poate fi conceput fără mijloace moderne de predare (televizor, film, magnetofon, microscop etc.), nu înseamnă că trebuie să se renunțe la mijloacele intuitive clasice, acestea păstrîndu-și și pe mai departe o valoare didactică mare.

Articolul pe care îl prezentăm privește unele aspecte ale modernizării planșelor utilizate la lecțiile de recapitulare, vizează prezentarea unor planșe sintetice, a unor modele, pentru lecțiile de recapitulare finală la zoologie în anul II de liceu. În realizarea planșelor am pornit de la realitatea că, în predarea acestei discipline se operează cu noțiuni complexe (mediu de viață, adaptarea la mediu, evoluție etc.) și că, materialul intuitiv existent în școli nu mai corespunde exigenței de care trebuie să dăm dovadă, mai ales cu ocazia unei lecții de recapitulare finală. Pentru această activitate sînt necesare materiale intuitive cu caracter sintetic, modele cu caracter problematizat, care să ridice elevilor o serie de probleme pentru stimularea și dezvoltarea capacității de analiză și sinteză, de adaptare a cunoștințelor la situații noi, adică, în ultima instanță, dezvoltarea inteligenței.

Cele 12 planșe sintetice, modele elaborate, le-am experimentat în cadrul unor lecții de recapitulare finală. S-a ținut seama ca ele să fie în concordanță cu conținutul manualului, să nu fie încărcate cu amănunte inutile, să poată fi ușor descifrate și înțelese de elevi, să fie corecte din punct de vedere științific etc.

Tema pe care ne-am propus a o recapitula și pentru care au fost elaborate planșele, am intitulat-o : *„Vertebratele și adaptările specifice la mediul lor de viață"*. În cadrul acesteia au fost discutate probleme privind : a. *adaptarea vertebratelor la diferite moduri de locomoție ;* b. *evoluția encefalului la vertebrate ;* c. *adaptarea vertebratelor la diferite moduri de nutriție ;* d. *evoluția aparatului circulator și respirator* etc.

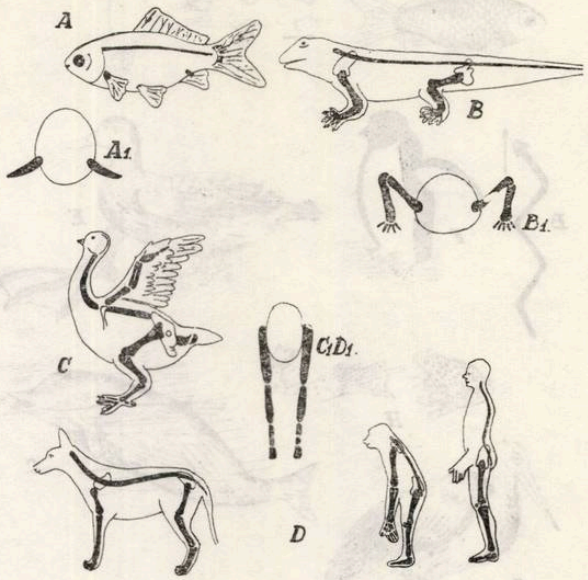
În elaborarea și compunerea planșelor ne-am propus consecvent să le imprimăm acel caracter problematizat despre care am vorbit, adică, acolo unde este posibil, ele să pună anumite probleme derivate din tema propusă (aceea a adaptărilor specifice la mediul de viață al vertebratelor), pe care elevii, printr-un efort intelectual, să le rezolve, să sesizeze, independent, specificul acestor adaptări, să poată formula concluzii generalizatoare, stabilind relațiile cauzale dintre diferitele fenomene.

În cadrul discuțiilor am urmărit fixarea caracterelor comune grupelor de vertebrate studiate, subliniindu-se superioritatea vertebratelor față de celelalte animale studiate, am accentuat asupra complexității structurale și funcționale a organismului vertebratelor, raportat la cauzele naturale care le-au determinat (relația organism-mediu).

În cele ce urmează ne propunem a prezenta unele generalități care au fost recapitulate cu ajutorul planșelor.

a. Adaptarea vertebratelor la diferite moduri de locomoție

1. *Poziția coloanei vertebrale și membrelor (planșa I).* În cadrul acestei probleme, propusă pentru a fi discutată, am început cu cîteva date asupra organizării vertebratelor privind : simetria corpului ; diferențierea relativ distinctă a corpului în cap,



PLANŞA I. Poziţia coloanei vertebrale şi membrelor la cîteva grupe de vertebrate. A=peşti; B=reptile; C= păsări; D=mamifere (cîine, maimuţă, om); A_1, B_1, C_1 D_1=principalele trei etape de redresare a vertebratelor, datorită modificării poziţiei membrelor.

trunchi, coadă (la vertebratele terestre se dinstinge şi gîtul); modificările pe care le suferă coloana vertebrală; prezenţa pe corp a unor apendice (înotătoarele perechi şi neperechi la peşti şi membrele pentadactile — anterioare şi posterioare — la grupele terestre), una din cauzele diferenţierii diferitelor regiuni în lungul coloanei vertebrale (pl. I—D).

Apoi am discutat asupra tipului membrelor de la vertebrate: neperechi şi perechi; de asemenea, asupra planului lor general de structură şi asupra orientării lor (pl. I — A_1, B_1, C_1, D_1).

2. *Locomoţia acvatică* (planşa II). Fauna mediului acvatic, variată ca structură, dispune de diferite mecanisme fiziologice, expresie a unei activităţi musculare, cu care indivizii se deplasează în acest mediu.

Locomoţia tipic acvatică se consideră a fi înotul peştilor (pl. II-A).

Dependenţi de mediul acvatic, parţial sau total, sînt amfibienii. Urodelele înoată cu ajutorul cozii, mult lăţită, iar anurele se servesc de membrele posterioare, prevăzute cu o membrană interdigitală (pl. II-H).

În cursul evoluţiei reptilelor, mulţi reprezentanţi, mari şi mici, s-au adaptat în mod secundar la viaţa acvatică. Gradul de adaptare este însă foarte diferit (aici au fost prezentate unele exemple).

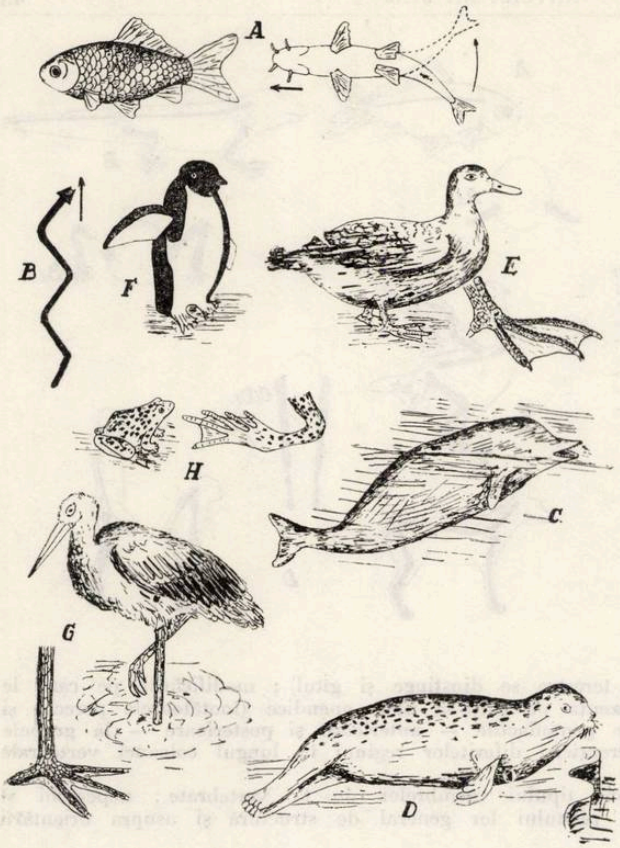
La viaţa acvatică s-au adaptat — în măsură foarte diferită — şi numeroase păsări, adaptare care le-a imprimat tuturor acestora caractere relativ comune [sfenisciformele (pl. II-F), anseriformele (pl. II-E), ciconiformele (pl. II-G)].

Mulţi reprezentanţi, adaptaţi secundar la viaţa acvatică, prezintă şi mamiferele. Gradul în care sînt legate de acest mediu de viaţă este însă foarte diferit [pinipede (pl. II-D), cetacee (pl. II-C)].

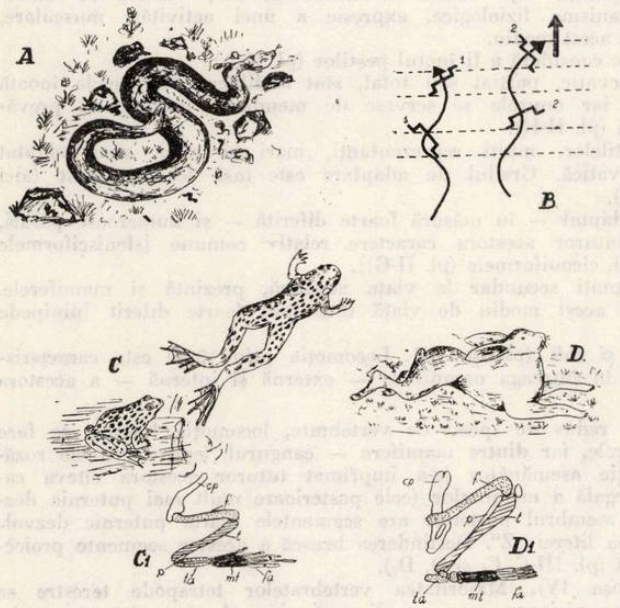
3. *Locomoţia prin tîrîre şi salt* (planşa III). Locomoţia prin tîrîre este caracteristică reptilelor, ea resimţindu-se în întreaga organizare — externă şi internă — a acestora (pl. III-A, B).

La un număr destul de redus de specii de vertebrate, locomoţia terestră se face prin sărituri, prin salturi (anurele, iar dintre mamifere — cangurul, iepurele, unele rozătoare etc.). Modul de locomoţie asemănător le-a imprimat tuturor acestora cîteva caractere comune: dezvoltarea inegală a membrelor (cele posterioare mult mai puternic dezvoltate decît cele anterioare); membrul posterior are segmentele foarte puternic dezvoltate şi pliate în repaus în forma literei „Z". Destinderea bruscă a acestor segmente proiectează corpul înainte, ca un resort (pl. III-C, C_1 şi D, D_1).

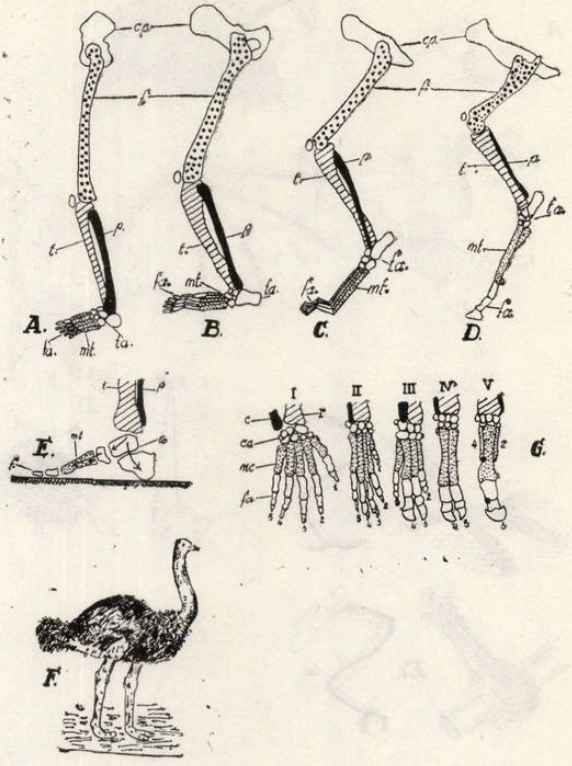
4. *Mersul şi fuga* (planşa IV). Majoritatea vertebratelor tetrapode terestre se deplasează păşind cu cele patru picioare, care au dimensiuni egale sau aproape egale.



PLANȘA II. Locomoția acvatică. A=pești (forma corpului, principalele înotătoare; rolul înotătoarei codale); B=deplasarea prin mișcări ondulatorii (șerpi acvatici, *Anguilla* etc.); C = delfinul; D = foca mamifere acvatice); E= rața; F=pinguinul; G= barza (păsări reprezentînd diferite grade de adaptare la mediul acvatic); H=broasca (cu porțiunea terminală a membrului posterior mult mărit; a se observa membrana interdigitală).



PLANȘA III. Tîrîrea și săltul. A=șarpe; B=șopîrlă; C=broască; D= iepure (extensia membrelor posterioare în timpul executării săltului); C_1=broască, D_1= iepure (scheletul membrului posterior la cele două animale, element caracteristic acestui sistem de locomoție); cp=centura pelviană; f=femur; t=tibia; p=peroneul; ta= tarsienele; mt=metatarsienele; fa=falangele.



PLANŞA IV. Mersul şi fuga. Scheletul membrului posterior la: A=om; B=urs (plantigrad); C=pisică (digitigrad); D=cal (unguligrad); E=formarea boltei piciorului (tarsul+metatarsul) la om; G=compararea labei membrului anterior la cîteva mamifere; reducerea numărului de degete, modificări suferite în funcţie de modul de viaţă; I=om, II=cîine, III=porc, IV=cal; F=struţul; cp=centura pelviană; f=femurul; t=tibia; p=peroneul; ta=tarsienele; mt=metatarsienele; fa=falangele; c=cubitus; r=radius; ca=carpienele.

Adaptarea la acest tip de locomoţie terestră s-a realizat prin cele mai spectaculoase modificări ale membrelor, după modul cum se face aplicarea lui pe sol: plantigrade (pl. IV-A, B); digitigrade (pl. IV-C); unguligrade (pl. IV-D); la acestea numărul degetelor variază foarte mult; asistăm la o reducere a numărului lor, ajungîndu-se la cabaline la un singur deget (pl. IV-G). La om, tarsul şi metatarsul se dispun formînd o boltă a piciorului, ceea ce amortizează şocurile, asigură elasticitatea în mişcare (pl. IV-E).

Un reprezentant al păsărilor adaptat la acest mod de locomoţie este struţul, un excelent alergător (pl. IV-F).

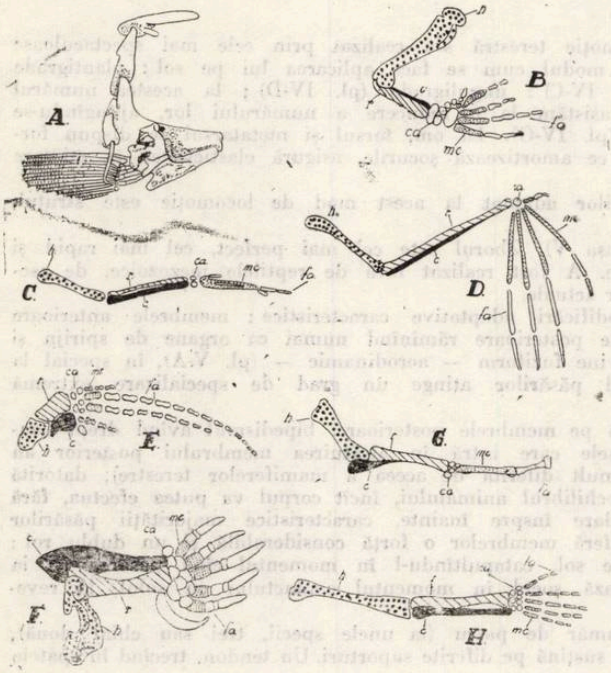
5. *Locomoţia aeriană* (planşa V). Zborul este cel mai perfect, cel mai rapid şi mai avantajos mod de locomoţie. A fost realizat încă de reptilele mezozoice, de asemenea, şi de strămoşii chiropterelor actuale.

Zborul impune unele modificări adaptative caracteristice: membrele anterioare se transformă în aripi, membrele posterioare rămînînd numai ca organe de spirijn şi de locomoţie terestră; corpul devine fuziform — aerodinamic — (pl. V-A), în special la cele bune zburătoare; scheletul păsărilor atinge un grad de specializare extremă (pl. V-B, C).

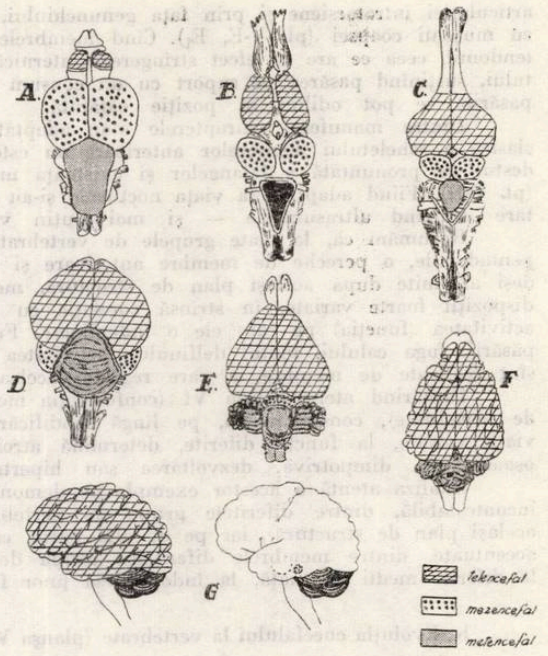
Pe sol, păsările se sprijină pe membrele posterioare, bipedismul avînd drept consecinţă numeroase adaptări (oasele care intră în alcătuirea membrului posterior au o dispoziţie cu totul specială, mult diferită de aceea a mamiferelor terestre), datorită cărora se realizează foarte uşor echilibrul animalului, încît corpul va putea efectua, fără mare efort, mişcările de basculare înspre înainte, caracteristice majorităţii păsărilor (pl. V-A). Această dispoziţie conferă membrelor o forţă considerabilă şi un dublu rol: permite desprinderea corpului de sol, catapultîndu-l în momentul cînd pasărea îşi ia zborul, şi, dimpotrivă, amortizează şocul în momentul contactului cu solul, la revenirea din zbor.

Degetele, de obicei în număr de patru (la unele specii, trei sau chiar două), permit păsării să se cţere şi să se susţină pe diferite suporturi. Un tendon, trecînd în spatele

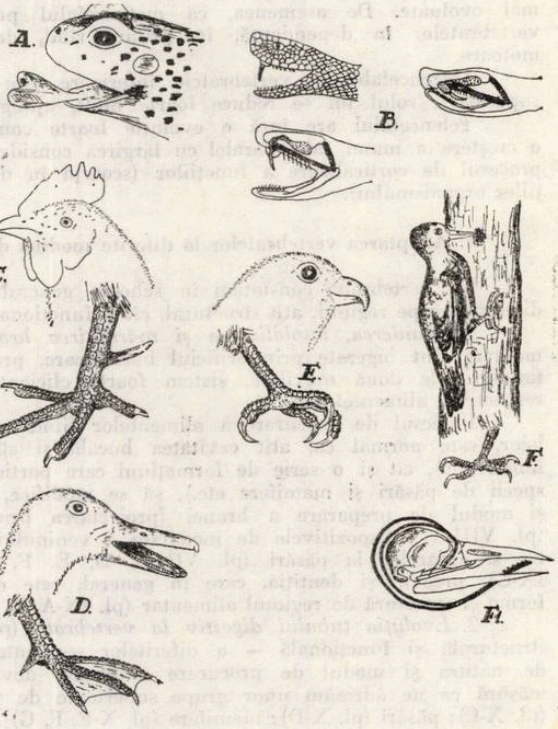
PLANȘA V. Locomoția aeriană. A=pasăre (forma corpului; poziția membrelor; axul de echilibru al corpului; mișcarea de basculă înainte); B=scheletul la păsări (adaptări la zbor); C=alcătuirea aripii de pasăre; E și E_1=diferite poziții ale piciorului de pasăre (E=pe sol, E_1=cățărat pe ramură); D=liliacul (alcătuirea aripii, orientarea în timpul zborului); 1=regiunea cervicală; 2=regiunea dorsală; 3=centura pelviană; 4=sternul + carena; h=humerus; r=radius; c=cubitus; ca = carpienele; mc=metacarpienele; fa=falangele; m=membrana; li=ligament; re=remige; te=tendon; ac=axul de echilibru al corpului.



PLANȘA VI. Conformația membrului anterior la principalele grupe de vertebrate. A=înotătătoarea pectorală la pești; B=broască; E=delfin (adaptare la înot); C=pasăre; D=liliac (adaptare la zbor); F=cârtiță (adaptare la săpat); G=cal (adaptare la fugă); H=om (în procesul muncii execută mișcări foarte complexe); h=humerus; r=radius; c=cubitus; ca=carpiene; mc=metacarpiene; fa=falange.



PLANȘA VII. Evoluția encefalului la vertebrate. A=pești; B=batracieni; C=reptile; D=păsări; E=iepure; F=ciine; G=om.



PLANȘA VIII. Prinderea, imobilizarea și mărunțirea hranei. A=broască (proiectarea limbii la exterior); B=șarpe (dintele și glanda cu venin; dispozitivul de pliere a dintelui cînd gura se închide); C=găină; D=rață; E=uliu; F și F_1=ciocănitoare (conformația ciocului și ghiarelor în funcție de modul de nutriție).

articulației intratarsiene și prin fața genunchiului, leagă degetele (pe fața lor interioară) cu mușchii coapsei (pl. V-E, E_4). Cînd membrele se îndoaie, greutatea corpului întinde tendonul, ceea ce are ca efect strîngerea puternică și stabilă a degetelor în jurul suportului, susținînd pasărea pe suport cu un consum foarte mic de energie; înțelegem de ce păsările se pot odihni în poziție cățărată.

Dintre mamifere, chiropterele s-au adaptat complet la viața aeriană: structura clasică a scheletului membrelor anterioare nu este afectată; se observă doar o alungire destul de pronunțată a falangelor și existența membranei care funcționează ca o aripă (pl. V-D). Fiind adaptate la viața nocturnă, și-au modificat în special auzul — în orientare utilizînd ultrasunetele — și mai puțin văzul.

Rezumăm că, la toate grupele de vertebrate, în afara peștilor, întîlnim membrele pentadactile, o pereche de membre anterioare și o pereche de membre posterioare, dar, deși alcătuite după același plan de structură, membrele pentadactile, prezintă forme și dispoziții foarte variate, în strînsă corelație cu mediul de viață al animalului și cu activitatea (funcția) pe care ele o îndeplinesc. Funcții atît de diferite cum este zborul păsării, fuga calului, înotul delfinului, activitatea foarte complexă a mîinii omului etc., sînt realizate de membre la care regăsim aceleași părți, aceleași oase.

Urmărind atent planșa VI (conformația membrului anterior la principalele grupe de vertebrate), constatăm că, pe lîngă modificările de formă, adaptarea la medii de viață variate, la funcții diferite, determină atrofierea sau chiar dispariția unor piese osoase sau, dimpotrivă, dezvoltarea sau hipertrofierea altora.

Analiza atentă a acestor exemple ne demonstrează, pe de o parte, înrudirea reală, incontestabilă, dintre diferitele grupe de vertebrate (membrele sînt organizate după același plan de structură), iar pe de altă parte, că deosebirile, mai mult sau mai puțin accentuate, dintre membrele diferitelor grupe de vertebrate, se datoresc adaptării lor la diferite medii de viață, la îndeplinirea unor funcții foarte diferite.

b. Evoluția encefalului la vertebrate (planșa VII)

S-a evidențiat faptul că, pe măsură ce relațiile cu mediul, cu condițiile de viață se complică, encefalul capătă caractere anatomo-funcționale din ce în ce mai complexe, mai evoluate. De asemenea, că metencefalul prezintă o mare variabilitate în seria vertebratelor în dependență, în primul rînd, de gradul și caracterul activității sale motoare.

Mezencefalul la vertebratele inferioare este bine reprezentat, dar la vertebratele superioare, rolul lui se reduce foarte mult, ajungînd la proporții foarte modeste.

Telencefalul are însă o evoluție foarte complexă în seria vertebratelor, marcînd o creștere a masei sale, paralel cu lărgirea considerabilă a funcțiilor sale. A fost amintit procesul de corticalizare a funcțiilor (scoarța în dezvoltare preia controlul tuturor funcțiilor organismului).

c. Adaptarea vertebratelor la diferite moduri de nutriție

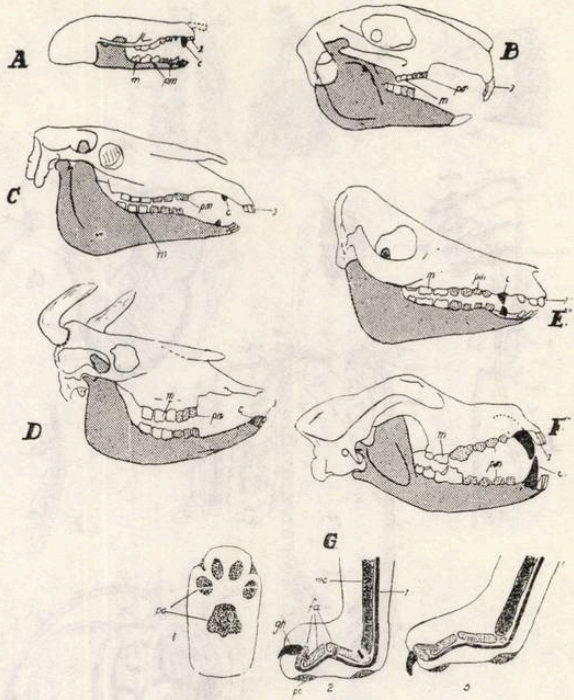
La vertebrate, constatăm în schema generală de organizare a tubului digestiv o diferențiere pe regiuni, atît structural, cît și funcțional (pl. X-A).

1. *Prinderea, imobilizarea și mărunțirea hranei (planșa VIII-IX).* Substanțele alimentare sînt ingerate prin orificiul bucal, care, practic, la toate vertebratele este delimitat de cele două maxilare, sistem foarte eficient de apucare (de prindere) a prăzii, respectiv a alimentelor.

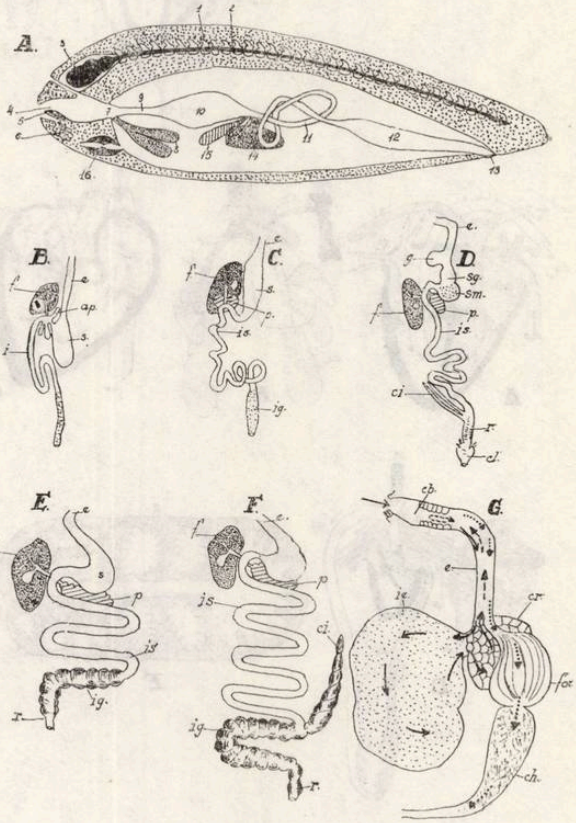
Procesul de procurare a alimentelor fiind una din activitățile majore ale animalelor, este normal ca, atît cavitatea bucală și structurile care o însoțesc (cioc, dinți, limbă etc.), cît și o serie de formațiuni care participă la acest proces (ghiarele la unele specii de păsări și mamifere etc.), să se modifice, să se adapteze, în funcție de natura și modul de preparare a hranei [proiectarea brusc la exterior a limbii la amfibieni (pl. VIII-A); dispozitivele de inoculare a veninului la reptile (pl. VIII-B); forma ciocului și ghiarelor la păsări (pl. VIII-C, D, E, F, F_1); limba, ghiarele mamiferelor (pl. IX-G), precum și dentiția, care în general, este diferențiată și strîns legată ca număr, formă și structură de regimul alimentar (pl. IX-A, B, C, D, E, F,) etc.].

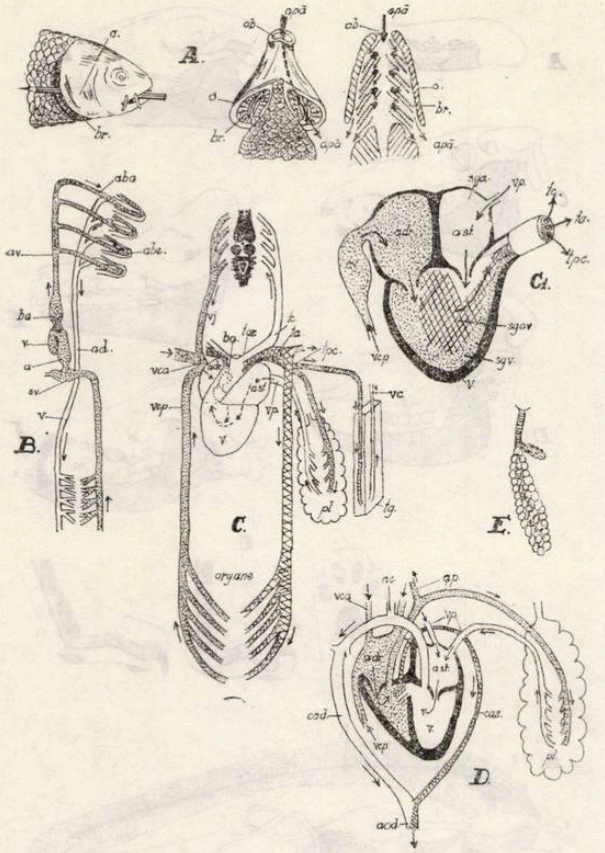
2. *Evoluția tubului digestiv la vertebrate* (planșa X). În general, diferențierea — structurală și funcțională — a diferitelor segmente, precum și modificările determinate de natura și modul de procurare a hranei devin mai evidente, se accentuează, pe măsură ce ne adresăm unor grupe superioare de vertebrate [pești (pl. X-B); batracieni (pl. X-C); păsări (pl. X-D); mamifere (pl. X-E, F, G)].

PLANŞA IX. Prinderea, imobilizarea şi mărunţirea hranei. Diferenţierea dentiţiei mamiferelor în funcţie de natura hranei. A=insectivore; B=rozătoare; C=ierbivore nerumegătoare; D=ierbivoare rumegătoare; E=omnivore; F=carnivore; i=incisivi; c=canini; pm=premolari; m=molari; G=laba pisicii (cu ghiara retractilă); 1=văzută de jos; 2=cu ghiara retrasă; 3=cu ghiara scoasă; pc=perniţe cărnoase; t=tendon; mc=os metacarpian; fa=falange; gh=ghiara.

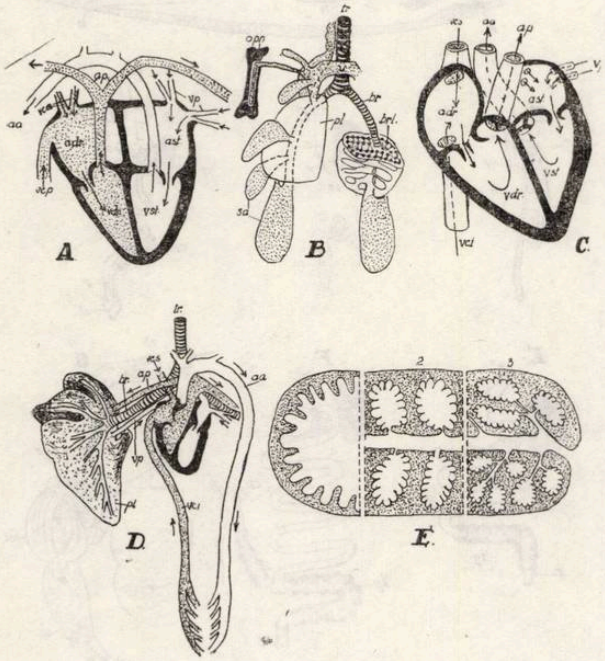


PLANŞA X. Evoluţia tubului digestiv la vertebrate. A=schema generală de organizare a tubului digestiv la vertebrate, 1=coloana vertebrală; 2=măduva spinării; 3=encefalul; 4=cavitatea bucală; 5=limba; 6=glandele salivare; 7=faringele; 8=plămîni; 9=esofagul; 10=stomacul; 11=intestinul subţire; 12=intestinul gros; 13=orificiul anal; 14=ficatul; 15=pancreasul; 16=inima; B=peşti; C=batracieni; D=păsări; E=mamifere carnivore; F=mamifere ierbivore; G=stomacul compartimentat al mamiferelor rumegătoare; e=esofag; ap=apendice pilorice; g=guşă; sg=stomac glandular; sm=stomac musculos (pipotă); f=ficat; p=pancreas; i=intestin; is=intestin subţire; ig=intestin gros; ci=cecum intestinal; cl=cloacă; r=rect; cb=cavitate bucală; ie=ierbar; cr=ciur; fo=foios; ch=cheag.





PLANȘA XI. Evoluția aparatului circulator și respirator la vertebrate (pești, batracieni, reptile). A=respirație branhială la pești; B=schema circulației sîngelui la pești; C=schema circulației sîngelui la batracieni; C_1=schema circulației sîngelui prin inima unui batracian; D=schema circulației sîngelui la reptile; E=atrofierea plămînului stîng la ofidieni; o=opercul; br=branhii; ob=orificiul bucal; sv=sinus venos; a=auricul; v=ventricul; ba=bulb aortic; av=aorta ventrală; aba=artere branhiala aferente; abe=artere branhiale eferente; ad=aorta dorsală; v=vână; adr=auricul drept; ast=auricul stîng; ba=bulb arterial; tra=trunchi arterial; tc=trunchiul carotidian; ta=trunchiul aortic; tpc=trunchiul pulmono-cutanat; vc=vena cutanee; vp=vena pulmonară; vj=vena jugulară; vca=vena cavă anterioară; vcp=vena cavă posterioară; pl=plămîn; tg=tegument; sga = sînge arterial; sgv = sînge venos; sgav = sînge amestecat; cad=cîrja aortică dreaptă; cas=cîrja aortică stîngă; ac=artera carotidă; ap=arterele pulmonare; aod=aorta dorsală.



PLANȘA XII. Evoluția aparatului circulator și respirator la vertebrate (păsări, mamifere). A=schema circulației sîngelui în inima păsărilor; B=aparatul respirator la păsări; C=schema circulației sîngelui în inima mamiferelor (circulația mare și mică); E=structura plămînului (schematic) la: 1=batracieni; 2=reptile; 3=mamifere; adr=auricul drept; ast=auricul stîng; vdr=ventricul drept; vst=ventricul stîng; aa=artera aortă; ap=artera pulmonară; vp=vena pulmonară; vca=vena cavă anterioară; vcp=vena cavă posterioară; vcs=vena cavă superioară; vci = vena cavă inferioară; tr=trahee; br=bronhii; brl=bronhiole; opn=os pneumatic; sa=saci aerieni; pl=plămîn.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

3. *Evoluția aparatului circulator și respirator* (planșa XI-XII). Mai întîi, a fost caracterizat aparatul circulator al vertebratelor ca un sistem închis, alcătuit din inimă (organ propulsor), vasele de sînge și limfatice, apoi aparatul respirator dezvoltat din pereții faringelui și adaptat pentru respirația acvatică (branhia) și aeriană (pulmonul). Și în cazul acestor aparate, relațiile mereu mai complexe ale animalului cu condițiile sale de viață determină, ca o expresie a adaptării la mediu, evoluția lor.

La pești (pl. XI-B), inima este bicamerală, iar circulația închisă și simplă; respirația branhială are un mecanism relativ simplu (pl. XII-A). La batracieni, apariția respirației pulmonare, cu un pulmon încă primitiv ca structură (pl. XII-E_1), implică și modificări ale aparatului circulator: inima tricamerală; circulația închisă, dublă, dar incompletă. La reptile, deși adaptarea completă la viața terestră aduce modificări importante, atît în ceea ce privește alcătuirea inimii (pl. XI-D), cît și a aparatului respirator (pl. XII-E_2) circulația este închisă, dublă, dar tot incompletă. Începînd cu păsările doar, se realizează circulația închisă, dublă și completă a sîngelui (pl. XII-A); aparatul respirator al păsărilor este foarte caracteristic adaptării lor la viața aeriană (pl. XII-B). La mamifere, aparatul circulator și circulația (pl. XII-C, D) sînt foarte asemănătoare cu cele de la păsări; aparatul este capabil să asigure un intens schimb de gaze (pl. XII-E_3).

★

În încheierea discuției asupra temei „Vertebratele și adaptările specifice la mediul lor de viață", a fost subliniat interesul deosebit, importanța, pe care o au vertebratele pentru activitatea omului. Din această cauză, se impune cu necesitate studierea lor aprofundată, precum și nevoia ocrotirii lor.

În articolul de față, am prezentat foarte general, cunoștințele pe care le-am recapitulat cu ajutorul unor planșe sintetice la una din cele mai ample teme din sistematica animală.

Există încă numeroase alte aspecte care ar putea fi abordate, la fel de interesante și utile (de ex. reproducerea, excreția etc., la diferite grupe de vertebrate). Selectarea subiectului, precum și extensiunea limitelor discuției rămîn la latitudinea fiecărui profesor, funcție de timpul de care dispune, de nivelul clasei sau de alte considerente obiective.

BIBLIOGRAFIE

1. TRETIU, TR., FABIAN, N., SZABO, I. : *Natura — Seria biologie*, nr. 4, 1968. 2. PRISECARU, C.: *Rev. de pedagogie*, nr. 5, 1964. 3. CĂRĂUȘU, S.: *Tratat de Ichtiologie*. Edit. Academiei, București, 1952. 4. FEIDER, Z., GROSSU, AL. V., GYURKÓ, ȘT., POP, V. : *Zoologia vertebratelor*. Edit. did. și ped., București, 1967. 5. DORNESCU, T. G., NECRASOV, C. O.: *Anatomia comparată a vertebratelor*. Vol. I, Edit. did. și ped., București, 1968. 6. NECRASOV, C. O., DORNESCU, T. G.: *Anatomia comparată a vertebratelor*. Vol. II, Edit. did. și ped., București, 1971. 7. GORDON, ALEXANDER: *General Biology*. New-York, 1962. 8. ROSTAND, J., TETRY, A.: *La vie*. Larousse, Paris, 1968. 9. MORRIS, PARKER, B.: *Natura History*. Golden Press, New-York, 1971.

POSIBILITĂȚI DE MODERNIZARE A LECȚIILOR DE RECAPITULARE FINALĂ

Prof. *GABRIELA MĂRĂȘESCU*
Liceul nr. 1, Tîrgoviște

Niciodată de la apariția ei, didactica nu a fost atît de frămîntată, niciodată n-au apărut atîtea sarcini noi în activitatea educațională, sarcini care decurg din evoluția impetuoasă a societății contemporane. Lecția, considerată forma de bază a desfășurării procesului instructiv-educativ, este astăzi controversată, se caută soluții, se emit păreri, menite să satisfacă exigențele impuse în domeniul instruirii tineretului. Oricît de numeroase și diferite sînt părerile emise, toate converg către un adevăr unanim: lecția tradițională, clasică, cu „verigile" ei, nu poate satisface pe deplin cerința de a dezvolta multilateral tineretul, de a-l forma în direcția descoperirii metodelor de investigare a științei, de a-i dezvolta capacitatea creatoare. De aici necesitatea de a moderniza învățămîntul, în general, și tehnologia învățării, în special.

Față de „inovațiile" introduse în desfășurarea lecțiilor curente, despre care se vorbește mult în presa pedagogică și de specialitate, lecțiile de recapitulare finală nu pot fi privite în cadrul rigid al reluării unor capitole pe baza schemelor propuse de profesor și pregătite de elevi, ci trebuie să devină instrumente de dezvoltare a capacității creatoare, de stimulare a gîndirii elevilor și a dezvoltării spiritului lor de investigație.

Parcurgerea lecțiilor de recapitulare finală numai cu mijloace expozitive este insuficientă, apare ca un anacronism față de efortul general al învățămîntului de a forma și maturiza gîndirea elevilor, de a-i orienta către practică.

Pornind de la ideea că modernizarea lecțiilor nu este doar un deziderat, ci o necesitate impusă de perspectivele societății noastre în dezvoltare, apare imperios sarcina de a îmbogăți modalitățile de desfășurare a lecțiilor de recapitulare finală. În cele ce urmează, voi prezenta cîteva sugestii, rezultate din experiența la catedră, menite să constituie un punct de plecare pentru creativitatea fiecărui profesor.

Științele biologice oferă multiple posibilități de desfășurare a lecțiilor de recapitulare finală, care să stimuleze gîndirea elevilor, să le creeze deprinderi, să le formeze o idee de ansamblu asupra evoluției. În acest sens, este suficient să amintim temele de recapitulare privind evoluția diferitelor sisteme în seria animală, temele de sistematizare a materialului parcurs etc., despre care s-au scris numeroase articole în revista „Natura" [„Rolul formativ al sistematizării cunoștințelor (nr. 4/1971); Recapitularea temei: „Organele de locomoție în seria animală" (nr. 6/1970) etc.].

Din căile interesante și atractive oferite de obiectul nostru pentru realizarea eficientă a lecțiilor de recapitulare finală, în materialul de față vom alege doar 3 posibilități: 1. lecțiile de laborator; 2. lecțiile problemă; 3) lecțiile în afara clasei.

1. Fără a constitui o noutate, lecțiile de recapitulare sub forma lucrărilor de laborator oferă un bun prilej pentru realizarea unor obiective pe care le urmărește învățămîntul modern, din care citäm: a) formarea deprinderilor practice; b) trezirea interesului pentru studiul științelor naturii; c) dezvoltarea spiritului de cercetare, de muncă independentă; d) însușirea unor cunoștințe prin „redescoperire".

Ținînd seama de valențele multiple pe care le oferă acest tip de lecții de recapitulare, introducerea lor apare ca o necesitate.

Metodica organizării și desfășurării lecțiilor de laborator a constituit o preocupare susținută pentru presa noastră pedagogică, preocupare concretizată prin metodicile publicate, prin numeroasele articole apărute în revista „Natura", în culegerea de articole „În ajutorul profesorului de biologie" etc. Consider deci că nu mai este necesar să revenim asupra acestui lucru, ci vom propune doar cîteva teme care se încadrează în scopul lecțiilor de recapitulare finală, arătînd foarte sumar modul de desfășurare și eficiența lor.

ANUL I — GEOLOGIE

Tema: „Roci și minerale folosite ca materiale de construcții".

Tema se va baza pe acțiunea de recunoaștere a rocilor amintite.

Din eșantioanele de roci și minerale ale colecției școlii, elevii vor trebui să aleagă pe cele folosite în construcții, vor prezenta caracteristicile și calitățile pentru care sînt folosite în construcții și locul de răspîndire în țară sau în județ. Rocile vor fi expuse pe mese în laborator, alături de sticle cu HCl, pipetă etc.

ANUL II — ZOOLOGIE

Demonstrarea înrudirii dintre anelide şi crustacee prin prezenţa sistemului nervos scalariform. Prin executarea disecţiei la rîmă şi rac, elevii vor observa trăsătura comună a sistemului nervos. Deoarece într-o oră nu pot fi executate ambele disecţii, lucrarea poate fi executată astfel încît jumătate din elevii clasei să facă disecţia la rîmă, iar cealaltă jumătate la rac. De asemenea, prin înţelegere cu colegii de alte specialităţi, se poate realiza lucrarea de două ore. Organizarea, desfăşurarea amănunţită a lucrării este descrisă în cartea „Demonstraţii şi lucrări practice de zoologie, anatomie şi fiziologie (N. Şanta, C. Bogoescu şi colaboratorii).

ANUL III

„Lucrări de fiziologie a aparatului circulator" (sau altă lucrare care din diferite motive n-a fost executată în timpul anului ca: Demonstrarea, proprietăţilor fiziologice ale muşchilor, demonstrarea legilor lui Pflüger etc.).

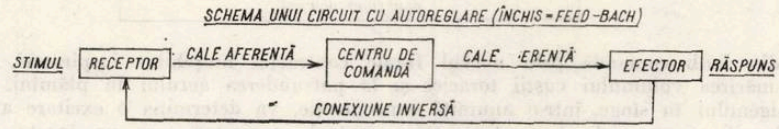
ANUL IV

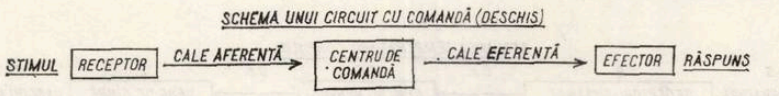
„Obţinerea şi observarea la microscop a cromozomilor în diferite faze de diviziune" (culegerea „În ajutorul profesorului de biologie, vol. I).

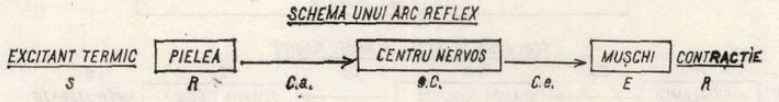
2. Lecţiile problematizate presupun stimularea gîndirii elevilor, atragerea lor în sfera activităţii creatoare. Pe baza materialului faptic deja cunoscut, elevii sînt puşi în situaţia să redescopere anumite fenomene, să facă analogii, generalizări, să interpreteze faptele dintr-un unghi de vedere personal, realizîndu-se astfel unul din dezideratele de stringentă actualitate ale învăţămîntului: stimularea capacităţii creatoare a tineretului.

Concretizăm aceste afirmaţii printr-un exemplu de lecţie de recapitulare de acest tip, lecţie ce se poate organiza la anul III.

Tema : „Sistemele de autoreglare ale organismului uman". Pentru reuşita lecţiei este necesară o pregătire prealabilă, pe tot parcursul anului şcolar. Încă de la studiul celulei, nucleul trebuie prezentat nu numai ca element morfo-funcţional în celulă, ci ca formaţiune cu rol de comandă în reglarea funcţiilor celulare. Cu acest prilej, elevii trebuie introduşi în problemele ciberneticii, să facă cunoştinţă cu noţiunile cu care operează cibernetica : informaţie, stimul, receptor, centru de comandă, efector. Prezentarea acestor noutăţi, ca o paranteză la sfîrşitul lecţiei, nu constituie o supraîncărcare pentru elevi, doarece ei sînt receptivi şi manifestă interes faţă de noutăţile ştiinţifice şi tehnice. Mai departe, în predarea arcului reflex, se vor adînci cunoştinţele de cibernetică, arătîndu-se existenţa mecanismelor funcţionale cu comandă (deschise) şi a celor cu autoreglare, bazate pe conexiunea inversă (feed-back — închise).







Notă: La prima schemă se va citi *eferentă*, în loc de *erentă*.

Exemplificarea se va face cu ajutorul arcurilor reflexe somatice: reflexul cutanat; reflexul rotulian.

Ulterior, cu prilejul studierii scoarței cerebrale, elevii vor face cunoștință cu mecanismele de autoreglare cu conexiune inversă, cu scheme care se complică prin apariția mecanismului de corecție a proceselor fiziologice.

Se va arăta elevilor că sistemele de autoreglare cu conexiune inversă asigură transmiterea comenzilor de corecție înapoi, de la efect către cauză, asigurîndu-se stabilitatea organismului. Se va scoate în evidență faptul că organismul își păstrează constante anumite mărimi (temperatura corpului, compoziția chimică a sîngelui etc.), prin sistemele de autoreglare.

La studiul scoarței cerebrale, trebuie neapărat arătat elevilor că scoarța are rolul de a conduce, prelua și conserva informația, folosind-o pentru comandă și reglaj.

În ajutorul elevilor se vor afișa în laborator planșe cu scheme de autoreglaj.

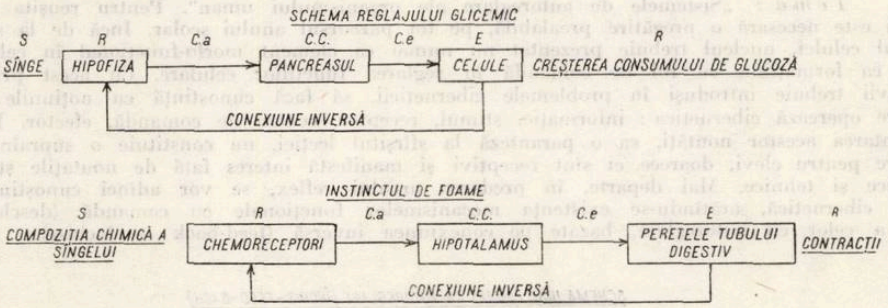
Prilej pentru a evidenția mecanismele de autoreglare ne oferă studiul organelor de simț și glandelor endocrine (secreția tiroidiană), mișcările respiratorii, menținerea constantă a cantității de oxigen din sînge, reglajul glicemic etc. Astfel familiarizați cu mecanismele de autoreglare, elevii vor putea pregăti lecția de recapitulare fără dificultăți.

Tema anunțată îi va obliga să gîndească, și pe baza cunoștințelor anterioare să descopere singuri sistemele de reglaj, să stabilească rolul funcțional al fiecărui organ în cadrul unui mecanism de autoreglare. „Descoperirea" prin contribuție personală a mecanismelor de autoreglare, le oferă satisfacții, îi activizează.

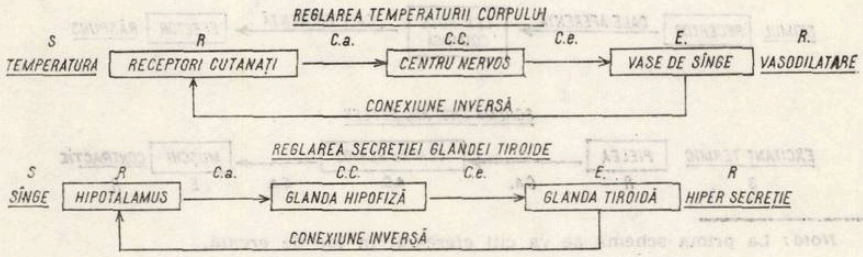
Pentru pregătirea lecției profesorul va indica elevilor să revizuiască sistemul nervos și endocrin, amintind cîteva din sistemele de autoreglare cunoscute de elevi și cerîndu-le să găsească și alte sisteme.

Cîteva exemple de mecanisme și transpunerea lor în schemă:

— menținerea constantă a cantității de O_2 din sînge se realizează printr-o ventilație adecvată, deci prin reglarea mișcărilor respiratorii. Această reglare este asigurată prin controlul chimic al respirației bazat pe conexiunea inversă. Centrul nervos al res-



pirației din bulb comandă prin nervul frenic contracția mușchilor inspiratori, ceea ce duce la mărirea volumului cuștii toracice și la pătrunderea aerului în plămîni. Pătrunderea oxigenului în sînge, într-o anumită concentrație, va determina o excitare a chemoreceptorilor și un semnal al acestora către centrul inspirator care va înceta acțiunea de contracție a mușchilor ;



— secreţia glandei tiroide este reglată pe cale nervoasă şi endocrină. Hipotalamusul — prin intermediul hipofizei — comandă secreţia hormonilor tiroidieni. Cînd tiroxina este în exces, în sînge se va produce o inhibare a secreţiei hipofiziei, iar aceasta va determina hiposecreţia tiroidiană. În caz de hiposecreţie a tiroidei sîngele va excita centrii hipotalamusului, aceştia vor declanşa secreţia hormonilor hipofiziei, care la rîndul lor vor produce o hipersecreţie tiroidiană.

Avantajele lecţiei sînt multiple:

— se evită monotonia reluării unor capitole;

— este stimulată gîndirea elevului, obligat să explice singur, prin mecanisme cibernetice, autoreglarea organismului;

— apare satisfacţia elevului de a interpreta datele cunoscute.

În final elevul, va trage concluzia că structura şi funcţiile perfecţionate ale organismului uman sînt rezultatul unui proces de evoluţie, de adaptare, că în materia vie fenomenele se petrec după anumite legi care sînt valabile pentru întreaga materie (analogie cu aparatele tehnice). Profesorul va avea grijă să arate elevilor că analogia dintre sistemele de autoreglaj şi aparatele tehnice nu presupune superioritatea acestora din urmă, că oricît de perfecţionate ar fi maşinile, ele rămîn totuşi tributare creierului uman pe care-l pot înlocui în îndeplinirea unor funcţii, dar rămîn construite şi dirijate de mintea omului.

3. Lecţiile în afara clasei au o eficienţă sporită, avînd în vedere complexitatea semnalelor primite de elevi în timpul activităţii, interesul sporit pe care îl prezintă munca într-un cadru nou, neobişnuit. Ne vom opri asupra a două exemple de lecţii de acest gen: a. o lecţie la Muzeul de ştiinţele naturii (cu anul II, III sau IV); b. lecţie excursie la anul I.

a. Existenţa Muzeului de ştiinţele naturii oferă un cadru adecvat desfăşurării lecţiilor, o varietate de modalităţi de a recapitula materia parcursă. La baza lecţiei de recapitulare pot sta criterii ecologice, sistematice sau demonstrarea ideii de evoluţie în timp.

Pentru organizarea unei astfel de lecţii este necesară mai întîi o pregătire prealabilă a profesorului, care trebuie să cunoască bine exponatele din muzeu (mai ales pe cele care vor constitui materialul de bază a lecţiei) şi să stabilească precis coordonatele după care va desfăşura lecţia.

Dacă profesorul nu-şi va fixa precis scopul şi reperele lecţiei, există riscul ca aceasta să se transforme într-o vizită de informare, realizîndu-se alt scop decît cel urmărit.

Propunem cîteva teme care pot fi parcurse în muzeu: lecţia de sistematică la păsări sau mamifere; relaţia — organism animal şi mediu; demonstrarea originei animale a omului (comparaţia anatomo-morfologică între om şi maimuţă şi alte mamifere, folosindu-se exponate şi eventual, un film sau diapozitive) ; diferite tipuri de biocenoze şi lanţurile trofice, existente în cadrul lor.

b. Lecţiile-excursie cer, de asemenea, o preocupare deosebită pentru organizare. Desigur, nu se poate efectua o excursie într-o oră, ci cel puţin într-o jumătate de zi, sub formă de drumeţie sau excursie cu un autovehicul. Cu anul I se poate realiza o reuşită lecţie de recapitulare alegîndu-se un traseu care să ofere o mare varietate de roci (de exemplu Valea Ialomiţei sau Prahovei). În prealabil elevii vor fi avizaţi asupra rocilor pe care le vor întîlni şi li se va atrage atenţia să repete anumite capitole.

În punctele de interes geologic, stabilite dinainte, se vor face determinări de roci şi se va colecta material pentru colecţia de roci a şcolii. Dacă pe traseu se găsesc cariere, eploatări de suprafaţă sau staţii de prelucrare, eficienţa lecţiei va fi şi mai mare.

Astfel de lecţii-excursie mai pot fi organizate şi la grădina zoologică cu anul II, sau în alte locuri stabilite de profesor. Într-o astfel de lecţie esenţială este jalonarea strictă a momentelor principale din timpul excursiei, astfel încît aceasta să nu devină o plimbare de agrement, ci să realizeze împletirea conţinutului ştiinţific al lecţiei de recapitulare cu bucuria excursiei. Atingerea acestui scop depinde de grija cu care profesorul va pregăti lecţia.

Am prezentat cîteva din multiplele modalităţi oferite de biologie pentru atragerea elevilor în sfera preocupărilor ştiinţifice, pentru activizarea şi cointeresarea lor faţă de înţelegerea fenomenelor naturii.

O preocupare atentă şi susţinută oferă prilejul fiecăruia dintre noi să descopere căi atractive prin care elevul să ocupe un loc din ce în ce mai activ în cadrul lecţiilor, să devină într-adevăr „subiect" în procesul de învăţămînt.

ALEGEREA RĂSPUNSURILOR BAZATE PE CONEXIUNEA INVERSĂ ERONATĂ, LA BIOLOGIE [1]

Tipul de test „multiple choice" (alegerea multiplă), pe lîngă avantajele pe care le prezintă, are şi un dezavantaj, care din punct de vedere psihologic nu poate fi neglijat. Răspunsul aşteptat de profesor în multe cazuri poate să fie diferit de modul de gîndire al elevilor şi în consecinţă el să fie altul. Se întîmplă chiar destul de frecvent, ca nimeni să nu răspundă la întrebare, în astfel de cazuri însăşi propunerea fiind ireală.

Teoria comunicării arată că persoana întîia — sursa de informaţie sau partea care transmite — poate fi sigură că formularea sa a fost corectă, numai atunci cînd persoana a doua — primitorul de informaţie — a primit şi a înţeles corect semnalul emis, reflectat prin răspunsul dat în mod adecvat. Pe lîngă răspunsurile corecte, din punct de vedere pedagogic sînt importante şi cele care se deosebesc mai mult sau mai puţin, cele eronate şi chiar absurde. Evidenţa acestora permite analizarea distractorilor elevilor.

★

În experimentul efectuat la un liceu, în cadrul predării biologiei, singura sursă de informare pentru elevi a fost manualul, la ora următoare predării unei anumite teme au fost puse elevilor întrebări, scrise pe fişe-test.

Menţionăm că sub fiecare întrebare au fost trecute, cîte 4 categorii de răspunsuri (bine, absurd, greşit, înşelător), din care elevii trebuiau să aleagă şi să sublinieze pe cel care îl considerau just. Astfel, într-o perioadă de mai mulţi ani s-au strîns peste 10 000 de răspunsuri. Singura sursă de informare fiind manualul, întrebările au fost formulate din acesta (deci în acest experiment a fost analizată şi eficienţa manualului respectiv). După analiza amănunţită a întrebărilor şi răspunsurilor s-a constatat că distractorii pot fi împărţiţi în trei grupe: înşelători (derutanţi), greşiţi şi absurzi.

Spre exemplificare, prezentăm în continuare 4 întrebări puse şi numărul răspunsurilor primite.

1. *Cine a stabilit pentru prima oară că bazele fiziologice ale activităţii psihice sînt reflexele creierului uman ?*

0. N-au răspuns	17	
1. Secenov	346	(bine)
2. Galenus	18	(absurd)
3. Pavlov	263	(greşit)
4. Engels	7	(înşelător)

Majoritatea elevilor (346) au răspuns bine. Răspunsul considerat drept greşit (P a v l o v) s-a dovedit bine ales. Rezultatele au arătat însă existenţa unui mic grup de elevi care au considerat că G a l e n u s, care a trăit cu o jumătate mileniu înainte, a ajuns la una din cuceririle cele mai importante ale fiziologiei sistemului nervos. Această ipoteză este cu atît mai absurdă, cu cît în întrebare a figurat şi cuvîntul „reflex". Răspunsul înşelător (E n g e l s) nu s-a dovedit a fi bine ales. Numărul mic de elevi care au răspuns astfel dovedeşte că ei nu au putut fi derutaţi. Fiind o întrebare tipic materialist-filozofică profesorul a considerat că elevii vor atribui această descoperire lui E n g e l s, dar s-a înşelat.

Al doilea exemplu cuprinde şi o problemă privind înţelegerea unor noţiuni. Răspunsurile primite au arătat neînţelegerea deplină a noţiunii de „calitate".

2. *Cînd apare foamea calitativă?*

0. N-au răspuns	12	
1. Cînd în organism pătrund puţine vitamine.	214	(bine)
2. Cînd hrana nu cuprinde calorii suficiente.	289	(absurd)
3. Cînd valoarea gustativă a mîncării nu este foarte bună.	22	(greşit)
4. Cînd valoarea de saturaţie a mîncării este mică.	114	(înşelător)

[1] Prelucrat de ing. I. T a r j á n, după lucrarea lui K o n t r a G y ö r g y: *A téves visszajelentésen alapuló feleletválasztás biológiából.* Mérés, artékelés, osztályozás, Orzàgos Pedagógiai Intézet-Magyar Pedagógiai Társaság, Budapest, 1970.

Surprinzător, cel puțin din punctul de vedere al specialistului, este faptul că majoritatea elevilor au ales răspunsul absurd. Noțiunea de calorie este prin excelență cantitativă, dar probabil, la elevii de 17 ani, cuvîntul „calitate", în vorbire curentă sau al folosirii lui în limbajul comercial, reprezintă altceva. Într-adevăr cînd reclamele prezintă un produs bogat în vitamine, ele subliniază cantitatea existentă și nu calitatea lor. În opoziție cu exemplul precedent, răspunsul înșelător a fost bine ales.

Exemplul al treilea demonstrează faptul că dacă de un cuvînt sînt legate mai multe noțiuni, în memorie se păstrează însușirea cea mai caracteristică.

3. *Ce consecință are distrugerea lobului dorsal al glandei hipofizare?*

0. N-au răspuns 6
1. Eliminarea abundentă de urină . . . . . 155 (bine)
2. Orbirea . . . . . 42 (absurd)
3. Copilul rămîne pitic . . . . . 351 (greșit)
4. Dispar (se suprimă) caracterele sexuale. . . . . 97 (înșelător)

Elevii învață cele 9 funcții ale glandei, dintre ele hormonul somatotrop, al creșterii, atrăgîndu-le în mod deosebit atenția. Celelalte funcții sînt importante pentru medic, dar pentru elev ele nu mai au aceeași valoare. Dacă elevii aud de glanda hipofizară, atunci se gîndesc în primul rînd la creștere (gigantism, nanism), uitînd sau poate în timpul învățării nici n-au reținut, că hormonul de creștere este format în (de) lobul anterior.

Merită să se acorde atenție și răspunsului absurd. Nu există specialist, care să aibă o atare fantezie, încît să-și închipuie un astfel de distractor. Probabil elevul a raționat astfel: lobul dorsal este în legătură cu centrul senzorial vizual, a cărui distrugere duce la orbire. Centrul senzorial-vizual se află într-adevăr într-un lob dorsal, dar în partea posterioară a creierului mare, în lobul occipital. Ori cît de absurd ar fi răspunsul, totuși 42 elevi l-au acceptat.

Exemplul al 4-lea este cu mult mai de specialitate și de o mai mare finețe.

4. *Ce sînt coacervatele?*

0. N-au răspuns 25
1. Molecule de albumină aglomerate și ordonate, înconjurate de un înveliș apos . . . . . 307 (bine)
2. Coloizi aflați în stare de sol. . . . . 69 (absurd)
3. Primele viețuitoare . . . . . 178 (greșit)
4. Rezultat al precipitării albuminelor . . . . . 49 (înșelător)

Răspunsul greșit este într-adevăr o greșală tipică fiindcă la lecția „Apariția vieții" elevii au învățat în ordine noțiunile de: albumină, coacervat, protoplasmă. Datorită acestui fapt, ei și-au format noțiunea greșită, că într-adevăr coacervatele sînt primele viețuitoare. Răspunsul înșelător se confirmă prin faptul că și albuminele precipită, iar coacervatele întradevăr pot fi considerate o formă particulară de precipitație. Starea de sol este absurdă, fiindcă în această stare fiecare moleculă de albumină dispune de rezultatele scontate.

★

Prezentarea celor 4 exemple alese dintr-un număr de 80 de teste „multiple choice", s-a făcut în scopul de a evidenția o metodă prin care profesorii pot dezvolta la elevi o gîndire logică, biologică, în cadrul predării disciplinelor biologice. Menționăm însă că alegerea întrebărilor trebuie efectuată cu mult discernămînt, pentru a obține rezultatele scontate.

FIȘĂ DE LUCRU

În cele ce urmează prezentăm un model de fișă de lucru, recomandat a fi folosit la lucrările de laborator ce urmează a fi efectuate la lecțiile de biologie.

Pentru înțelegerea modului de lucru cu aceste fișe (ele pot fi proiectate sau înmînate elevilor), au fost luate două exemple : 1. Cum să cercetăm vitamina C (fig. 1); 2. transmiterea hidrogenului în respirația celulară (fig. 2).

Modelele au fost luate din articolul lui Albert Pietsch: „Praktische Projektionsdemonstrationen (PD) mit dem Polylux im Biologieunterricht" (I) apărut în revista „Biologie in der Schule", nr. 2/3, 1972, pag. 76.

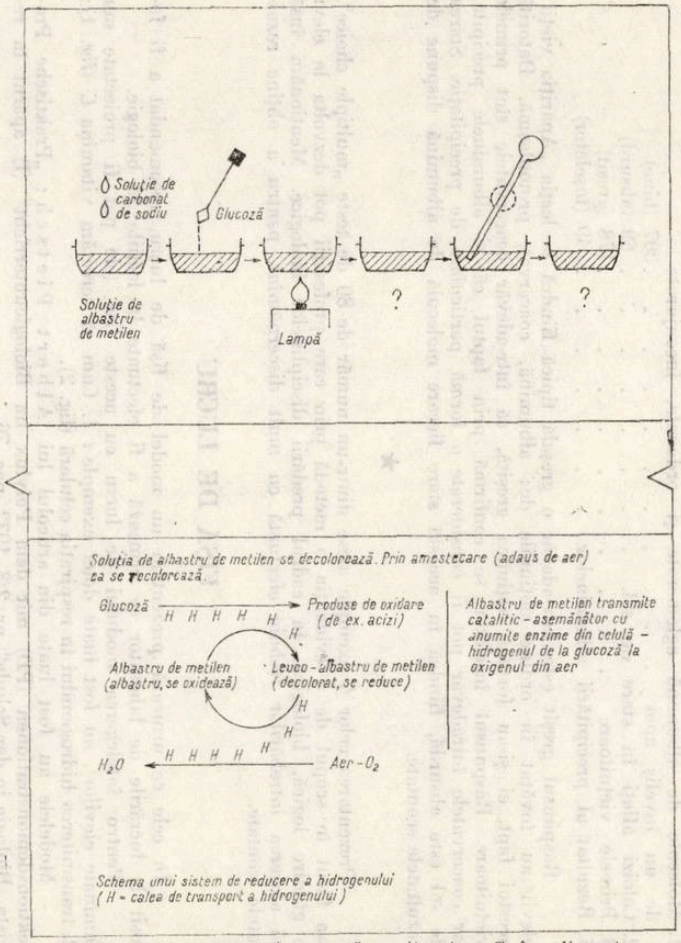


Fig. 1. Cum să cercetăm vitamina C în alimente.

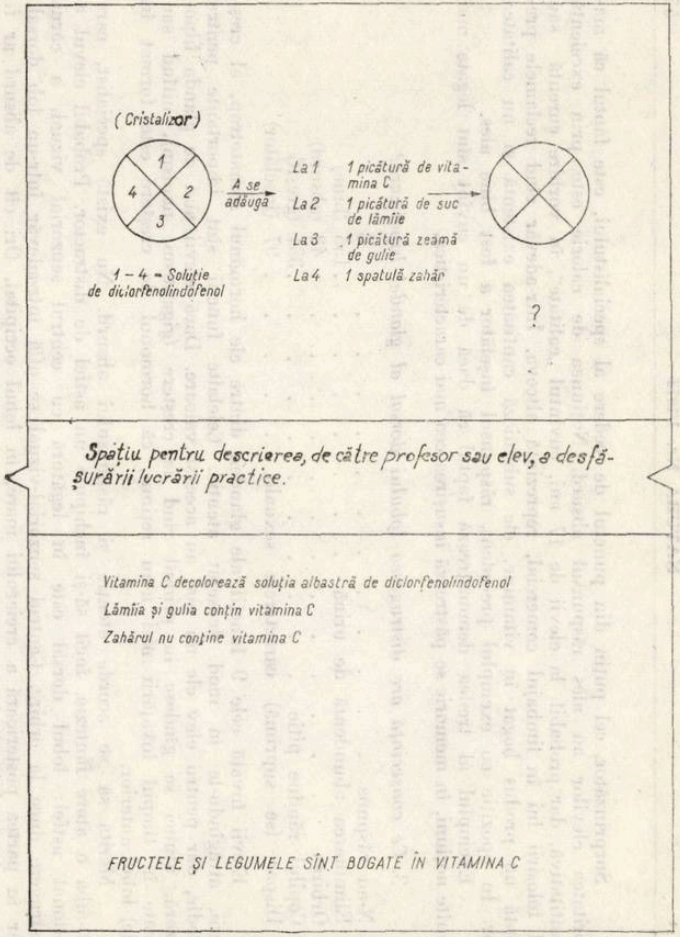


Fig. 2. Model experimental privind transmiterea hidrogenului în respirația celulară.

UTILITATEA CUNOȘTINȚELOR DE BIOCHIMIE ÎN PREDAREA BIOLOGIEI

Prof. gr. I *MIHAI BEJENARU*
Liceul militar „Ștefan cel Mare", Cîmpulung-Moldovenesc

La toate nivelurile de organizare a materiei vii, *predomină schimbul de substanțe și energie, precum și transformările acestora, ceea ce constituie caracteristica esențială a tuturor sistemelor biologice.*

Cunoașterea intimității acestor procese, ca sarcină principală a studiului biologiei în etapa actuală, nu este posibilă fără aprofundarea cunoștințelor de biochimie. Procese ca fotosinteza, respirația tisulară, metabolismul țesuturilor vii, transformările chimice și reglarea acestora în organism, mecanismul reacțiilor de răspuns la acțiunea excitanților, rolul catalizatorilor materiei vii (enzime, vitamine) și a mesagerilor chimici ai organismului (hormonii), înțelegerea aspectelor biochimice a tuturor formelor de viață, reprezintă domenii de cercetare a biochimiei. Cu alte cuvinte, esența vieții poate fi înțeleasă, interpretată și corect explicată de pe poziții predominant biochimice.

Biochimia servește tuturor științelor biologice. Ea a devenit astăzi, după aprecierea prof. Jaques Polonovschi (Franța) *„abecedarul fiziologului, nutriționistului, geneticianului și medicului."*

Orice om modern trebuie să cunoască limba nouă a biochimiei și să gîndească biochimic.

Rolul școlii și al predării biologiei în satisfacerea acestor imperative actuale este de necontestat, motiv pentru care profesorii de biologie, trebuie să se orienteze în predarea cunoștințelor tot mai mult spre fiziologie și biochimie.

Cadrul general al modernizării întregului nostru învățămînt și al celui biologic, impune buna pregătire științifică de specialitate, metodică și psiho-pedagogică, a tuturor cadrelor didactice, asigurarea condițiilor necesare pentru înarmarea acestora cu cele mai noi descoperiri ale cunoașterii umane.

Pregătirea profesorului de biologie sub aspect biochimic este o necesitate obiectivă ce decurge din următoarele considerente :

a) studiind programa și manualele școlare (botanică, zoologie, anatomie și biologie generală), constatăm existența unui material vast și heterogen, cu structuri și reacții chimice, care pentru predarea de către profesor și însușirea de către elevi, presupune angajarea diverselor cunoștințe de chimie minerală, organică, biologică, coloidală, fizică etc. ;

b) cunoștințele referitoare la compoziția chimică a plantelor, asimilarea elementelor minerale de către plante, respirația plantelor, compoziția chimică a corpului uman, sîngele, respirația, metabolismul, originea vieții pe pămînt, organizarea materiei vii, baza materială a eredității și variabilității, cer ca profesorul să conceapă și să predea cunoștințele respective ca pe un tot organic bine închegat și sistematizat, cu sublinierea unor idei fundamentale necesare înțelegerii intimității celor mai complexe procese biochimice de care depinde existența și reproducerea materiei vii ;

c) pregătirea profesorilor în facultate (în sensul cerut de activitatea la catedră), a dat mai buni morfologi, anatomiști și chiar sistematicieni, decît fiziologi, geneticieni și biochimiști. Unii naturaliști au subapreciat chimia în facultate, iar ulterior în calitate de profesori, au încercat nejustificat, să pună pe seama chimiei unele neajunsuri din pregătirea elevilor la biologie ;

d) în manualele de chimie și cu atît mai mult în cele de biologie, cunoștințele par, elevilor, ca un fel de înșiruire de formule și de reacții, fără justificare științifică. Unele lucruri sînt prezentate descriptiv și se cer reținute prin memorare, fără explicații logice privitoare la mecanismul intim al fenomenelor (în prezentarea proteinelor și acizilor nucleici, fotosintezei, respirației, metabolismului energetic etc.) ;

e) între cunoștințele de chimie căpătate altădată în liceu sau facultate și cunoștințele cu care trebuie să opereze astăzi profesorul de biologie s-a creat un mare decalaj. Astăzi se pune tot mai mare accent pe legile chimiei, structura materiei, legăturile chimice, cinetica chimică, electrochimie, structura combinațiilor organice, prepararea și proprietățile claselor de substanțe ;

f) la nivelul programelor și al manualelor constatăm lipsa corelației între biologie și chimie, pentru elevii aceluiași an de învățămînt, la care se adaugă o lipsă de unitate chiar în programele și manualele aceluiași obiect la diferite clase, pentru că fiecare manual are alt (alți) autor(i), care tratează independent problemele specialității. În mod firesc ne întrebăm de ce nu se pun de acord aici, cei care elaborează programele și manualele școlare ? La aceasta se adaugă și slaba colaborare în școală dintre profesorii de chimie și biologie ;

g) elevii ultimilor ani de studiu, pe baza cunoștințelor de chimie, fizică, matematică, sesizează măsura în care la biologie li se crează cadrul corespunzător înțelegerii rolului compoziției chimice, structurii biochimice a materiei vii, proprietăților fizico-chimice a acesteia în explicarea mișcării biologice și a schimbului de substanțe și energie, precum și transformările acestora în organismele vii.

Considerăm că profesorii de biologie sînt conștienți de problematica modernizării predării acestui obiect, cu multiple valențe formative sub aspect intelectual și moral. Pentru acest mativ îmi permit să spun că încercarea de a deplasa modernizarea predării pe metodele de învățămînt și mijloacele tehnice nu este singura soluție. Asta ar însemna să turnăm același conținut în alte forme (conținutul vechi în forme noi). Este adevărat că manualele au, pe baza programelor, un conținut tot mai mult decantat și filtrat prin prisma cerințelor modernizării, dar neajunsul rezultă dintr-o oarecare rămînere în urmă a profesorului față de acest conținut și, aceasta se reflectă în conținutul științific al lecțiilor și nivelul de pregătire al elevilor, raportat la ce este nou în biologie, nu la elementul clasic, bătătorit.

Aspectele prezentate pînă aici ne conduc la formularea următoarelor întrebări-răspunsuri, firești :

— conținutul programelor și manualelor de biologie satisface cerințele modernizării biologiei ? În bună parte da ! ;

— cui revine rolul de catalizator în legătura reversibilă elev-manual ? Școlii și profesorului ! ;

— dispune profesorul de biologie de tot ce este necesar pregătirii elevilor în spiritul cerut de modernizarea predării biologiei ? Da și nu ! ;

— care este în prezent direcția de modernizare a predării biologiei ? Ce presupune o atenție deosebită : metodele și tehnicile sau conținutul ? *Conținutul însoțit de metodele și mijloacele corespunzătoare ! Asta înseamnă conținut nou în forme pe cît posibil noi.* Pentru a deplasa răspunsul de la penultima întrebare mai mult *spre da, găsesc necesar să se acorde conținutului, locul cuvenit într-o considerare deplin științifică.* Pregătirea profesorului de biologie sub aspect biochimic este deci una din căile asigurării modernizării biologiei în școală.

Predînd chimie și biologie, studiind în paralel aceste discipline, care se întrepătrund atît de mult, încît în liceu apare o secție biologie-chimie, ca necesitate obiectivă, m-am convins că în pregătirea profesorului de biologie, intră cunoștințe serioase despre : *elementele biogene* (H, C. O, N, Na, Mg, P, S, Ca. Cl, K etc.), *structura atomului* (fenomene de nor electric), *structura moleculară a apei, legături chimice, substanțe organice constituiente ale materiei vii* (acizi grași, grăsimi, glucide, aminoacizi și proteine, compuși heterociclici), *ionizarea acizilor, bazelor și sărurilor în apă, fenomenul de oxidoreducere (redox) intramoleculară* și valența elementelor, *biocatalizatori* (fermenți, hormoni, vitamine) și *fenomenul de biocataliză, coloizi, pH, sinteza proteinelor* ș.a., paralel cu stăpînirea și folosirea corectă a *limbajului chimic, specific structurilor și reacțiilor chimice.*

Iată deci că profesorul de biologie trebuie să fie posesorul multor cunoștințe de chimie, întrucît prin forța lucrurilor și adesea prin logica obiectului, în programele și manualele de biologie unele probleme de biochimie preced studiul temelor corespunzătoare la chimie.

Dacă profesorul de biologie duce pînă la capăt acțiunea de corelare între chimie și biologie, autoritatea și prestigiul său științific cresc nemărginit în fața elevilor, care pot beneficia de un spor de cunoaștere și interpretare a unor fenomene care rămîn altfel vagi și aproximative.

Îmi permit să aduc cîteva argumente din activitatea personală a ultimilor ani şcolari, care pot convinge mai bine pe cei preocupaţi de problema pusă în discuţie. Pentru început cîteva precizări necesare :

a) procesele nucleare nu participă la nici unul din mecanismele vieţii. Energiile reacţiilor nucleare sînt incompatibile cu procesele ce se desfăşoară în materia vie. *Proprietăţile atomului care ţin de nucleu, ca şi reacţiile nucleare nu sînt de dimensiuni biologice*, şi de aceea fac obiectul de studiu al fizicii nucleare ;

b) mişcarea chimică şi cea biologică au la baza lor fenomene de *nor electronic, atomic şi molecular. Comportarea electronilor în atomi şi molecule este cea mai importantă cale de înţelegere a felului în care atomii se combină în molecule şi macromolecule, cum este organizată materia vie şi cum funcţionează mecanismele ei ;*

c) *apa şi soluţiile apoase cu proprietăţile lor fizico-chimice prezintă o importanţă capitală pentru materia vie,* ca mediu extern acvatic şi ca mediu intern al organismului, ambele extracelulare, pe lîngă apa intracelulară şi constituţională ;

d) energia celulară utilizabilă este rezultatul unor complicate *procese de sinteză, oxidaţie şi reducere biologică* în care rolul primordial revine compusului *organomineral fosfatic* (A.T.P.), reacţiile exergonice fiind cuplate cu reacţiile endergonice ;

e) întregul metabolism — ca însuşire esenţială a materiei vii — cu laturile lui principale şi secundare este caracterizat prin *asimilaţie şi dezasimilaţie ;*

f) toate procesele biochimice, sînt *dependente de starea coloidală.*

Pregătirea profesorului pentru predarea cunoştinţelor despre procesul de fotosinteză, acizii nucleici şi biosinteza proteinelor este suficient de complicată, dar facem precizarea că nu este necesar, ci, dimpotrivă este contraindicat, ca toate cunoştinţele de biochimie care constituie fondul ştiinţific al pregătirii profesorului să fie neapărat transmise elevilor. Dar pentru a transmite corect cunoştinţele cel chemat să îndeplinească această misiune trebuie să fie foarte bine pregătit.

Am încercat din curiozitate şi am reuşit să înnod firul cunoştinţelor de biologie cu cele de chimie în predarea cap. „Fotosinteza", „Materia vie", „Bazele biochimice ale eredităţii şi variabilităţii" şi am avut satisfacţia să aflu din mărturisirile imediate şi de mai tîrziu ale elevilor, că fundamentarea aceasta biochimică a problemelor de biologie a făcut lumină în înţelegerea mecanismului celor mai dificile procese biologice. Păcat că pînă la urmă compuşii heterociclici (purinele-pirimidinele), au fost excluşi din programa de chimie (? !) şi asta reprezintă o reală pierdere pentru biologie (ca pregătire a elevilor).

Se înţelege că lucrurile sînt dificile, dar nu trebuie să considerăm, în mod nejustificat, inaccesibilul unor cunoştinţe pentru elevi, drept impediment în aprofundarea anumitor procese biochimice, ştiind că inaccesibilul îşi are mai curînd originea în verbalismul descriptivist, decît în încercarea de a explica pe bază structuralistă şi cauzală toate fenomenele biologice.

În raport cu cele prezentate aici se desprind cîteva aspecte concluzive, care merită tratate cu atenţie în activitatea de modernizare a predării biologiei, atît din partea profesorului de biologie, cît şi a forurilor de specialitate :

— în sistemul de pregătire universitară şi postuniversitară a profesorilor de biologie se menţine un dezacord de perspectivă formaţională. Pentru scurt timp (1952—1959) a funcţionat Facultatea de ştiinţe naturale cu Secţia didactică naturale-chimie. În prezent, deşi în licee va exista secţia de biologie-chimie, se pregătesc biologi-geografi şi fizicieni-chimişti. Nu subapreciez geografia şi cu atît mai mult fizica, dar consider ca parteneră apropiată şi imediată pentru biologi, CHIMIA, nu pentru a o preda numaidecît, ci pentru a o integra în cerinţele modernizării conţinutului biologiei în liceu. La cursurile post-universitare şi la examenele de grad nu se corelează suficient de bine biologia cu biochimia modernă, ca disciplină interdisciplinară relativ tînără şi care serveşte tuturor ştiinţelor biologice ;

— autorii programelor şi manualelor, precum şi conducătorii cursurilor post-universitare au mari răspunderi în asigurarea corelării cunoştinţelor de biologie, chimie, fizică (pe orizontală şi pe verticală), a tratării fenomenelor biochimice într-un limbaj care să nu deruteze profesorii, punînd la îndemîna acestora cuceririle ştiinţei într-o formă didactică inteligibilă şi accesibilă, raportate la factorul timp, fără oscilaţii, adesea nepermise, între facil şi inaccesibil ;

— în studiourile cinematografice destinate elaborării filmelor didactice, trebuie să-și găsească locul turnarea unor filme, care pe bază de imagini animate, să prezinte unele procese biochimice mai dificile de înțeles de către elevi. Nu se mai poate concepe ca materia vie, care prezintă forma biologică a mișcării, să fie predată prin excelență static, cînd posibilitățile de prezentare dinamică sînt la îndemîna cinematografiei. Unele filme existente se mențin la prezentarea exterioară, pur fenomenologică, fără a pătrunde în esența, în intimitatea procesului biologic și biochimic.

Prin experiențele care se efectuează se surprind produșii proceselor biochimice, prin film trebuie să se urmărească ceea ce nu apare în experiență, elevii să fie ajutați să vadă cu ochii minții ceea ce nu pot vedea cu ochiul liber, sau cu ajutorul microscoapelor ;

— întrucît se merge încă pe linia dezbaterii în catedre și cercuri pedagogice a ceea ce este mai ușor de realizat, catedrele constituite pe specialități trebuie să dezbată și probleme de specialitate (conținutul științific al unor teme, capitole și lecții), iar în cercurile pedagogice să se demonstreze teoretic și practic modul în care pot fi optimizate în predare teme ce implică cunoștințele de biochimie (materia vie, fotosinteza, sinteza proteinelor, metabolismul intermediar) ;

— în urma acestor considerații generale, unii profesori pot găsi inutilă informarea și documentarea (pregătirea sub aspect biochimic), dacă raportează simplist aceasta la prevederile programei și manualului. Alții, dimpotrivă, pot ajunge la un scepticism cu totul eronat în legătură cu capacitatea elevilor de a înțelege unele fenomene atît de complicate, în raport de pregătirea lor generală.

Înscrierea profesorului pe traiectoria modernizării predării biologiei presupune pregătire de specialitate și metodică orientată în direcția căutării cu seriozitate și perseverență a căilor și mijloacelor necesare predării și însușirii celor mai dificile teme, între acele limite permise și echilibrate care asigură o temeinică pregătire a elevilor, pentru că școlii și profesorului tocmai acest rol le revine.

Acceptarea acestor modeste opinii, poate angaja suficiente rezerve spirituale și materiale dependente de profesorii și forurile de specialitate, cerute în mod necesar de modernizarea predării biologiei în liceu.

BIBLIOGRAFIE

BEJENARU, M.: *În ajutorul profesorului de biologie*. S.S.B., nr. 5, 1970, pag. 17—23; *Natura*, nr. 5, 1970. COTĂESCU, I.: *Materia vie*. Edit. științifică, București, 1968. PETRESCU, L.: *Noua chimie a vieții. Lyceum*, 44, București, 1968. RAICU, P.: *Genetica*. Edit. didactică și pedagogică, București, 1967. SORAN, V.: *Clorofila, lumina și viața. Orizonturi*, București, 1969. * * * : Programele și manualele școlare ale M.I. pentru anii școlari 1970—1971.

RESTRUCTURAREA LECȚIEI DE SINTEZĂ „ORGANISMUL — UN TOT UNITAR"

Prof. gr. I *DUMITRU V. IOAN*, prof. gr. II *ARIADNA IOAN*
Liceul nr. 7, Iași

Conceptul de restructurare se referă la tranformarea structurii lecției tradiționale, care se desfășoară pe axa predare-fixare-verificare cu ajutorul verigilor didactice, în structuri noi, integrate, cu unități logice, ce oferă posibilitatea organizării unor lecții flexibile și cu randament sporit. Modelul logic al lecției de sinteză restructurată (renovată), act de creație a profesorului, se realizează în două etape succesive: a) etapa elaborării lecției (conceperea lecției); b) etapa realizării practice a lecției (procedura practică de lucru).

În prima etapă se concepe un plan schematic, care cuprinde un ansamblu didactic renovat (scop, metode, conținut, structuri de organizare ale lecției), ce pune accentul pe activizarea învățării și însușirii de către elevi a unor metode de lucru și de gîndire (a învăța elevii să învețe). Planul schematic elaborat în spirit modern este condiționat, în primul rînd, de orientarea didactică contemporană, a profesorului,

care are rolul de organizator și conducător al activității de învățare. *„Lecția concentrează în sine întreaga gîndire și experiență pedagogică a aceluia care o elaborează"* [1]).

În cele ce urmează expunem modul în care am conceput planul schematic al lecției de sinteză renovată.

Elaborarea structurii organizatorice și metodice a lecției

1) *Scopul lecției (renovat)*: dobîndirea de către elevi a cunoștințelor esențiale privind funcționarea sistemelor cu autoreglare; dezvoltarea gîndirii logico-științifice pe bază de descoperire (folosirea raționamentului analog); însușirea unor tehnici de învățare (exerciții pentru învățarea rapidă, învățarea cu ajutorul analogiilor grafice și după modele); dezvoltarea deprinderilor de muncă independentă.

2. *Restructurarea metodologică și de conținut.* Pe fondul metodelor tradiționale (expunere, conversație, demonstrație) se folosesc metode de activizare ca: problematizarea (situații probleme), strategii algoritmice și deductive, învățarea prin modelare (folosirea modelelor), redescoperire prin analogii grafice și cercetare observativă. Înnoirea conținutului lecției prin introducerea de cunoștințe de biocibernetică, în vederea înțelegerii funcționării sistemelor biologice pe bază de feed-back.

3. *Material didactic renovat.* Baza concret-senzorială a lecției de sinteză este adecvată conținutului și metodologiei renovate și se realizează prin folosirea de scheme figurative, algoritmice, scheme-model, mulaje cu semnalizare electrică (fig. 1, 2 3, 4, 6).

4. *Elaborarea structurii lecției* (structură integrată). Structura lecției de sinteză renovată se elaborează cu ajutorul unităților logice (structuri de organizare), care reprezintă, de fapt, momente esențiale în procesul de învățare, deoarece conduc gîndirea elevilor la sinteze și conceptualizări.

Redăm principalele structuri de organizare ale lecției de sinteză restructurată:

a) etapa pregătitoare (pregătirea pre-perceptuală — după J. Piaget) care are drept scop fixarea și aprofundarea unor noțiuni anterior învățate ca: organism (întreg), organe, aparate (părți), integrare anatomică și fiziologică (corelația dintre parte și întreg), structură funcțională (corelația dintre structură și funcție), mediu extern și intern, excitant, receptor, funcțiile organismului, reglare ș.a.;

b) etapa fundamentală cuprinde probleme esențiale, care se referă la unitatea funcțională a organismului, pe care le-am ordonat astfel:

— sisteme funcționale specializate [sistem nervos (S.N.) și umoral (S.U.)] cu subproblemele: caracteristici structurale ale S.N. și S.U.; neuronul, organe nervoase (cortexul), glande endocrine, structura funcțională a S.N. și S.U.;

— interrelația dintre S.N. și S.U. pe bază de feed-back cu subproblemele; exemple: de reglări neuro-umorale; interacțiunea complexă dintre organe (nervoasă și umorală — interacțiune chimică); interpretarea schemelor din fig. 2 și 3, cu formulare de probleme întrebări;

— rolul conducător în acțiunea de reglare a cortexului cu subproblemele: caracteristici structural-funcționale ale cortexului; cortexul, sediul de integrare superioară a tuturor funcțiilor; cercetare observativă cu ajutorul fig. 5;

— unitatea funcțională a organismului cu subproblemele: acțiunea de autoreglare și autocontrol a S.N. și S.U.; echilibrul funcțional și adaptarea organismului la mediu; observarea, interpretarea și reținerea elementelor de sinteză după schema din fig. 6;

c) etapa de încheiere, care constă în sublinierea influenței factorilor nocivi asupra organismului și a evaluării cunoștințelor elevilor (5 minute în spirit restructurat) pe bază de fișe de autoinstruire.

Realizarea practică a lecției (modalități practice de restructurare)

Problema fundamentală a organizării lecției în spirit restructurat constă în a descoperi, în fiecare etapă a lecției, căile și modalitățile practice cele mai adecvate conținutului și scopului urmărit. Aceste modalități practice [folosirea de scheme operatorii, analogii deductive, formulare de probleme, demonstrații cinematografice (imagini din filme), cercetare observativă, învățare prin modelare], schimbă structura lecției, ordonează ideile într-o succesiune logică și constituie puncte de plecare în dialogul dintre profesor și elevi. De exemplu, în etapa pregătitoare, în scopul readucerii în cîmpul gîndirii elevilor a unor noțiuni, principii și legi (vezi planul lecției), cu care să opereze în procesul instruirii sintetice, am folosit cîteva imagini din filmul „Cum funcționează creierul", care se referă, în special, la structura funcțională și la rolul integrator al S.N. și S.U. În timpul demonstrației cinematografice (maxim 5 minute), s-a avut în

[1]) I. Cerghit: *Filmul în procesul de învățămînt.* Edit. didactică și pedagogică, București, 1970, pag. 92.

vedere ca subiecții să participe activ și conștient la fixarea și înțelegerea unor probleme esențiale (raportul întreg-parte ; interependența dintre S.N. — S.U. și organism) ; acest lucru s-a făcut prin orientarea observațiilor perceptive și a dialogului euristic, care s-au sincronizat cu derularea imaginilor din film.

Pentru a face pe elevi să opereze cu cunoștințe studiate anterior într-o formă sintetică și să le aplice în situații noi și variate, am folosit analogiile deductive și tabele grafice deductive. În acest scop, am prezentat în fața clasei două planșe(una cu orga-

Puncte de comparație / Sisteme funcționale speciale	Caracteristici de structură	Mecanisme de funcționare	Relații funcționale
Sistem nervos			
Sistem umoral			

Fig. 1. Comparații structural-funcționale dintre sistemul nervos și sistemul umoral (original).

nizarea, structura și funcțiile S.N. și a doua, cu structura și funcțiile S.U.).Intuirea celor două planșe, sub o formă nouă, comparativă, precum și unele întrebări cu caracter euristic, au condus subiecții la înțelegerea structurii funcționale a celor două sisteme. Acest moment al lecției a înlesnit trecerea de la planul perceptiv (de analiză, sinteză, comparații), la cel conceptual (de generalizare), concretizat cu ajutorul tabelului-grafic (fig. 1), care a pus pe elevi în situația de a găsi răspunsuri adecvate pe calea activității proprii. Aceste cîteva precizări, care reprezintă baza perceptuală a lecției (a învățării sintetice), ne-au dat posibilitatea să utilizăm un alt procedeu practic de restructurare a lecției, dar mai complex și anume, instruirea prin modelare[2]. Folosirea modelării ca metodă pentru *„optimizarea procesului de învățare se poate realiza, prin dezvoltarea capacității de a construi modele și de a le manipula cu ușurință"*[3]. Instruirea prin modelare impune respectarea următoarelor condiții : a) integrarea organică a modelului în contextul și complexul metodic al lecției ; b) alegerea tipului de model trebuie să se facă în raport de conținutul problemei ; c) modelul să reproducă numai acele trăsături care demonstrează structura și funcționalitatea obiectului[4].

Ne-am folosit de tipul de model cibernetic, deoarece el explică mecanismul de autoreglare pe bază de feed-back. Am adoptat următorul procedeu. Avînd în vedere că modelarea se bazează pe „raționamentul prin analogie"[5], am cerut elevilor să observe, să compare și să interpreteze modelul cibernetic (fig. 2), cu modelul biologic de conexiune inversă (fig. 3).

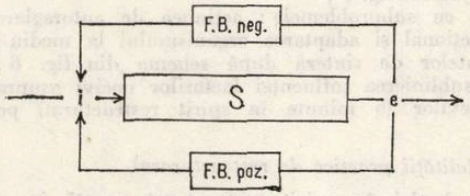


Fig. 2. Schema autoreglării sistemului cibernetic (după P. Apostol, 1969).

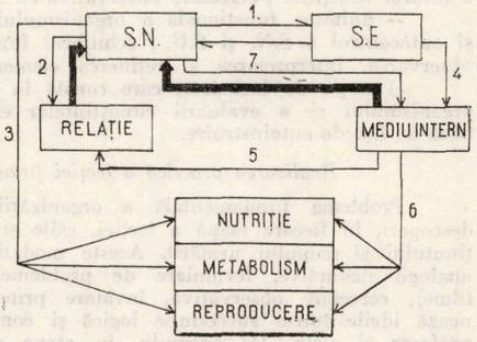


Fig. 3. Shema ssitemului biologic cu conexiune inversă (feed-back) (original).

2) Modelarea este procesul de construire a unui model avînd anumite reguli operaționale.

3) P. Apostol: *Metodologice; Modelarea acțiunii educaționale*, pag. 138. În *Fundamentata Pedagogiae*. Edit. didactică și pedagogică, București, 1970.

4) V. Bunescu: *Propagarea tehnicilor noi de educație și instrucție prin sistemul de perfecționare. Revista de pedagogie*, nr. 6, 1970, pag. 16—18.

5) Idem, pag. 21.

Apoi, prin cîteva discuţii şi demonstraţii efectuate de către elevi pe cele două modele grafice s-a insistat asupra conceptului de conexiune (în special de feed-back pozitiv şi negativ), de autoreglare (autoconducere şi autocontrol) şi de integrare a organismului în condiţii variate de mediu. Pentru a consolida în mod activ şi conştient cunoştinţele legate de funcţionalitatea modelului biologic, am asociat instruirea prin modelare cu metoda învăţării prin problematizare. Renovarea lecţiei cu ajutorul problemelor-întrebări cere din partea elevilor să sintetizeze, într-o structură nouă, cunoştinţe însuşite anterior şi să le aplice în situaţii noi, variate. În primul moment al învăţării prin problematizare, s-au dat exemple de autoreglare (reglarea respiraţiei, circulaţiei, excreţiei

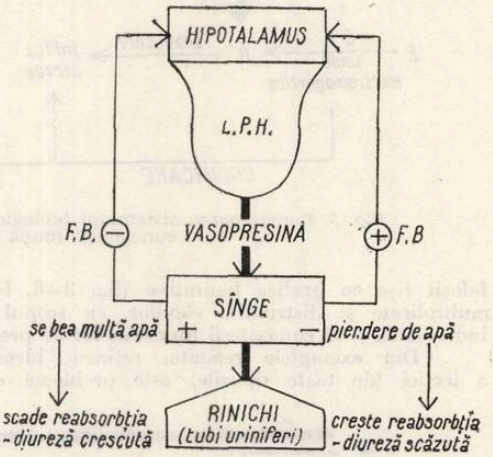


Fig. 4. Reglarea funcţiei renale pe bază de feed-back (după I. Căpîlna, 1971).

ş.a.) şi s-au făcut cîteva precizări asupra unor procese legate de reglarea funcţiei renale : procesul de reabsorbţie a apei la nivelul tubilor uriniferi, secreţia de vasopresină în raport de concentraţia sau diluarea sîngelui.

În al doilea moment, s-a formulat problema-întrebare astfel : cantitatea de apă din sînge este constantă (90%-homeostazie), diluarea sîngelui prin introducere de lichide şi concentrarea sîngelui prin pierdere de apă (transpiraţie) influenţează procesul de reabsorbţie prin secreţie de vasopresină (partea pregătitoare a problemei—întrebări). Reproduceţi grafic un model (schemă-model) al reglării funcţiei renale pe bază de feed-back (se cere elevilor să construiască singuri scheme-model). În acest moment, cînd fiecare elev observă, compune şi recompune cu ajutorul datelor studiate anterior, în scopul construirii schemei-model, profesorul stimulează şi îndrumă activitatea subiecţilor, care, prin efort propriu, redescoperă unele procese de autoreglare a funcţiei renale. În partea finală a fost prezentată o schemă-model (construită de elevi la tablă — fig. 4) în scopul corectării unor greşeli sau al completării modelului cu date noi.

Pentru a lărgi şi adînci succesiv cercul de reprezentări şi noţiuni, cu privire la rolul integrator al cortexului şi la unitatea funcţională a organismului, am folosit algoritmizarea [6] (sistematizarea de raţionamente deductive), care renovează lecţia în spirit euristic şi conduce gîndirea elevilor la pătrunderea sensului ştiinţific al problemelor. Pregătirea elevilor pentru a gîndi algoritmic (gîndire restructurată) s-a făcut printr-un scurt diaglog cu caracter euristic (după fig. 5), care a avut ca scop precizarea problemelor : a) traducerea informaţiei de către receptori (R), primită de la emiţător (E) prin cîmpul electromagnetic, în imagini optice ; b) traducerea imaginei optice în influx nervos (codificare) ; c) traducerea de către creier (prin decodificare) a influxului nervos în fapt de conştiinţă (senzaţii, percepţii etc.). În următoarea etapă, de exersare a gîndirii cu ajutorul sistematizării raţionamentelor deductive şi de fixare prin lucru continuu a cunoştinţelor, s-a interpretat schema algoritmică (fig. 6), care a cerut elevilor să descopere succesiunea proceselor (I, II, III, IV, V) pe baza căreia

[6] V. Bunescu: *Lecţia act de creaţie a profesorului, condiţie esenţială de educare a creativităţii.* Rev. de pedagogie, nr. 10, 1971.

să înțeleagă unitatea funcțională a organismului. Se observă că elevii au fost conduși, cu ajutorul schemelor operatorii, din treaptă în treaptă, la înțelegerea rolului îndeplinit de receptori (organe de simț), creier (S.N.C.) și organele efectorii (de execuție), precum și la cunoașterea faptului că centrul (S.N.C.), periferia (simțurile) și organele efectorii sînt unificate printr-un circuit de tip cibernetic.

În etapa de încheiere, am evaluat cunoștințele elevilor, cu ajutorul fișelor de autoinstriuire[7], care sînt, de fapt, metode de control și apreciere restructurate. Am

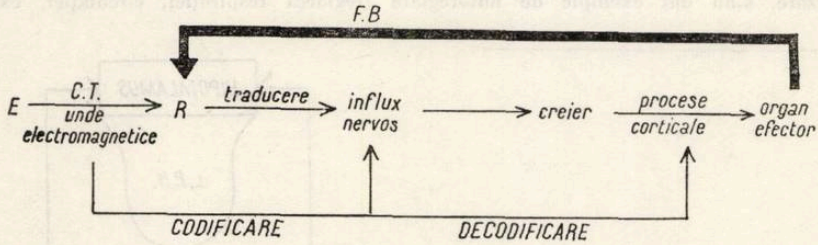


Fig. 5. Funcționarea sistemului biologic — traducerea informației în fapt de cunoștință (după I. Drăghici, 1972).

folosit fișe cu grafice figurative (fig. 3—6, folosite și în timpul lecției, dar modificate), multiplicate și distribuite elevilor, cu scopul fixării active a cunoștințelor prin muncă individuală și al cunoașterii nivelului lor de pregătire.

Din exemplele relatate, reținem ideea că structura organizatorică și metodică a lecției (de toate tipurile) este problema centrală a modernizării învățămîntului bio-

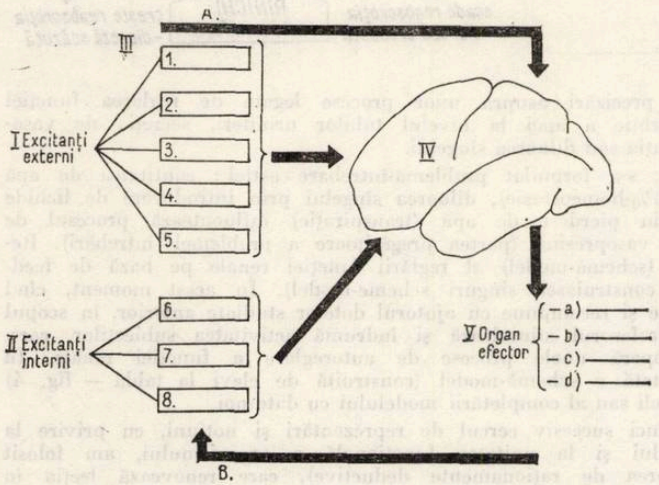


Fig. 6. Unitatea funcțională a organismului — autoreglare și autocontrol (după J. Piaget, 1971). I. Exemple de excitanți externi; II. exemple de excitanți interni; *IIII.* receptori — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 (exemple) (completați); IV. reprezentați pe cortex zonele senzitive, senzoriale și motoare; V. exemple de organe efectoare (completați); ce indică săgeata A—B (completați).

logic deoarece : a) restructurarea lecției impune folosirea unor tehnici didactice noi (moderne), care imprimă activității de învățare un caracter activ și formativ ; b) lecția restructurată schimbă relația profesor-elev (profesorul-conducător și organizator, elevul subiect-participant activ) și oferă posibilitatea folosirii unor metode de control și apreciere a cunoștințelor elevilor mai operative și eficace ; c) procesul de restructurare obligă profesorul la o permanentă informare științifică și pedagogică, la un schimb permanent de opinii în domeniul practicii pedagogice și, în special, la formarea unei concepții noi privind organizarea laboratorului (cabinetului), care asigură baza concret-senzorială a lecției moderne.

[8] V. Țîrcovnicu, V. Popeangă: *Pedagogia generală*. Edit. didactică și pedagogică București, 1971, pag. 247.

CUM AM PREDAT LECȚIA „APARATUL EXCRETOR" LA CLASA A VII-A

Prof. gr. II N. RĂDULESCU
Școala generală nr. 182, București

Pe zi ce trece, tot mai mulți sînt profesorii de biologie care, în fața didacticii moderne, rețin din pedagogia clasică, numai ceea ce se mai poate folosi, alături de metodele și mijloacele moderne de predare.

Metodele moderne în educare, duc treptat la abandonarea multora dintre concepțiile noastre tradiționale despre învățătură, accentul deplasîndu-se de la conținut, la procesul însuși de învățare, de la prezentarea și asimilarea datelor, la dezvoltarea gîndirii inductive.

În timpul predării, elevii trebuie antrenați să participe activ la procesul de învățămînt, punînd în aplicare principiul însușirii conștiente și active a cunoștințelor.

În sprijinul învățămîntului formativ, vin și metodele moderne — problematizarea și învățarea prin redescoperire — care asigură atunci cînd sînt folosite cu tact, reușita procesului instructiv-educativ.

Însușirea judicioasă a cunoștințelor din anii anteriori clasei a VII-a, face ca studierea noțiunilor de anatomie (bazat în special pe cunoștințele căpătate la zoologie, capitolul mamifere-iepurele de cîmp) să fie plăcută și să se desfășoare în ritm rapid.

Subliniez că învățămîntul modern, rămîne concret, numai dacă ne bazăm în permanență pe experiențe și observații efectuate direct, sau prin intermediul unor aparate și cînd este cazul prin folosirea mijloacelor audio-vizuale.

Lecția nouă, am desfășurat-o, folosind ca metodă de predare, în principal, conversația euristică. Cu ajutorul acestei metode, a demonstrației și a comparației, am orientat și condus gîndirea elevilor spre adevăruri noi, spre răspunsuri formulate în mod cauzal.

Ca material didactic, am folosit : rinichi de porc, vezica urinară de porc, o eprubetă cu urină normală, mulajul aparatului excretor și al nefronului, planșe și unele desene și scheme, care prezentate prin proiecție, cu ajutorul epidiascopului, să-i facă pe elevi să înțeleagă mai bine, anatomia și fiziologia aparatului excretor.

Pentru a face legătura cu lecția nouă, am solicitat elevii să-și amintească funcțiile îndeplinite la nivelul organismului. În acest scop am adresat următoarele întrebări : care sînt funcțiile mari îndeplinite de organismul omului ? care sînt funcțiile de nutriție ? ce aparate îndeplinesc aceste funcții ?

Pentru a stabili că sîngele și limfa transportă anumiți produși digerați, de la nivelul intestinului subțire (aceste noțiuni au fost însușite la tema privind aparatul digestiv) am folosit întrebări ca : să ne aducem aminte, care sînt produșii finali de digestie ce pot fi absorbiți ? unde trec ei din intestinul subțire ? care produși ajung în sînge și care în limfă ?

Folosind noțiunile însușite de la lecția despre metabolism, pentru a stabili că substanțele organice ajunse în interiorul celulelor, se transformă în substanțe organice proprii — protoplasmă nouă —, ce se alătură celor existente (în cadrul asimilației) și că în cadrul dezasimilației, în prezența oxigenului ajuns în celule, este degradată o parte din citoplasma celulei, obținîndu-se energia necesară vieții, dar rezultînd și substanțe de excreție nefolositoare pentru organism (care dacă nu ar fi eliminate ar deveni dăunătoare) ce vor fi eliminate în mediu pe diferite căi, am folosit următoarele întrebări : care sînt laturile procesului de metabolism ? cum se efectuează asimilația ? ce se întîmplă cu produșii obținuți în timpul asimilației ? cum se efectuează dezasimilația? dacă răspunsul nu a fost satisfăcător, am solicitat în continuare gîndirea elevilor prin întrebarea : ce se întîmplă cu substanțele dăunătoare organismului, rezultate în procesul de dezasimilație ?

Întrucît am constatat că atunci cînd se discută de excreție, unii elevi o asociază în mod greșit cu eliminarea materiilor fecale (deși la tema privind aparatul digestiv am accentuat asupra noțiunii de defecație), pentru evitarea confuziilor, revin cu întrebări, astfel încît fixarea noțiunilor să fie cît mai bine făcută. În acest sens i-am solicitat pe elevi să-și amintească, mai întîi, în ce constă funcția de defecație și apoi, folosind comparația, i-am condus la explicarea noțiunii de funcție de excreție.

Întrebările-problemă puse clasei au fost : ce substanțe dăunătoare organismului sînt eliminate din corpul nostru ? prin ce funcție sînt eliminate materiile fecale ? prin ce funcție sînt eliminați produșii de dezasimilație ? (cunosc aceasta de la lecția metabolismul).

Bazîndu-mă pe faptul că elevii au precizate unele noțiuni necesare în explicarea *funcției de excreție, încă de la zoologie și lecțiile anterioare de anatomie* (pielea, aparatul respirator, metabolismul), am adresat următoarele întrebări : pe ce căi sînt eliminați din organismul nostru produșii de dezasimilație ? pe ce cale este eliminată cea mai mare parte a acestor produși ?

În continuare, pentru a stabili că acești produși, în afară de CO_2 și vaporii de apă, sînt eliminați în stare de soluție, am solicitat elevilor ca făcînd apel la cunoștințele însușite la chimie să răspundă la următoarele întrebări : sub ce formă se prezintă produșii eliminați prin aparatul excretor ? dar cei eliminați prin aparatul respirator ?

Precizînd că la nivel pulmonar, se elimină aproape toată cantitatea de CO_2 adusă de sînge din țesuturi, precum și cca 700 cm de apă în 24 ore și că aparatul excretor este principala cale de excreție, am trecut la anunțarea lecției noi.

În continuare, folosind epidiascopul am proiectat imaginea color (planșa VII de la sfîrșitul manualului) a aparatului excretor, solicitînd elevilor să recunoască părțile componente (din cele învățate la zoologie, la iepure).

Pentru fixarea și mai bună a noțiunilor, am antrenat elevii să-și pună singuri întrebări : ce reprezintă această proiecție ? care sînt părțile componente ale aparatului excretor ? ce formă au rinichii ? ce vase de sînge vin și pleacă de la rinichi ?

Am intuit apoi mulajul și planșa care le aveam în clasă după același procedeu, pentru ca apoi să trecem să desenăm schema aparatului excretor (profesorul pe tablă, elevii în caiete).

Folosind din nou epidiascopul am proiectat schema color a unei secțiuni prin rinichi, elevii delimitînd zona corticală (brun-gălbuie) și zona medulară (mai deschisă la culoare), cu niște formațiuni — piramidele lui Malpighi. După aceea am trecut la lucrarea practică, în acest scop împărțind elevii pe grupe de cîte 6. Sub conducerea profesorului, ei au examinat forma, mărimea și structura rinichiului de porc. Structura internă a rinichiului a fost studiată macroscopic, după secționarea lui în lungul liniei mediane, de la marginea convexă spre cea concavă. S-au obținut două jumătăți, care au fost studiate în continuare pe grupe de 3 elevi, direct și cu ajutorul lupelor.

Pentru a dirija studierea, am dat spre rezolvare următoarea problemă : precizați ce formațiuni apar în regiunea hilului renal ?

În continuare, pentru a preciza că zona corticală este cea mai bine vascularizată și că la acest nivel sîngele este curățat de deșeurile rezultate din procesul de metabolism, am adresat următoarele întrebări problemă : după culoarea celor două zone (corticală și medulară), care din ele considerați voi, că este mai bine vascularizată ? deci în care din cele două zone va fi curățat sîngele de deșeurile rezultate din procesul de metabolism ?

Continuînd lucrarea, elevii au deosebit în substanța medulară, piramidele lui Malpighi, iar în vîrful acestora, folosind lupa, au observat orificiile tubilor colectori. Am atras atenția elevilor că în zona corticală — cea mai bine vascularizată — se află un mare număr de tubușoare, numite nefroni. Pentru a preciza mai bine această noțiune am folosit mulajul nefronului, proiecția cu epidiascopul a unei scheme a lui și a unei scheme a corpusculului renal. De asemenea, le-am precizat că în zona medulară se află *tubii colectori, prin care urina se scurge în bazinet*, iar de aici picătură cu picătură prin ureter în vezica urinară. Pentru a stabili că sîngele curățat la nivelul nefronilor, va fi colectat de vena renală, prin care va părăsi rinichiul și va ajunge apoi în vena cavă inferioară, i-am solicitat să apeleze la cunoștințele căpătate la lecția privind aparatul circulator, adresîndu-le următoarele întrebări-problemă : care sînt vasele de sînge care ajung la rinichi ? care sînt vasele de sînge prin care sîngele curățat de produșii de dezasimilație, părăsește rinichiul ? unde se deschide vena renală ? în ce cămăruță a inimii se deschide vena cavă inferioară ?

Pentru însușirea cunoștințelor privind aspectul și compoziția urinei, pe lîngă studierea eprubetelor cu urină, elevii au fost solicitați să răspundă la următoarele întrebări-problemă : să observăm ce însușiri fizice are urina ? cînd am studiat ficatul (în cadrul aparatului digestiv) am arătat că una din funcțiile lui, este de a transforma produșii de dezasimilație în substanțe ce vor fi eliminate prin funcția de excreție. Vă aduceți aminte despre ce substanțe este vorba ? consider că fiecare dintre voi în timpul unui efort și-a dat seama, fără să vrea, de gustul sudorii — care este acesta ? (fac astfel, legătura cu cunoștințele de chimie, referitoare la sărurile acidului clorhidric). Precizez că printre sărurile dizolvate în urină — care are o compoziție apropiată de a *sudorii — se află clorura de sodiu; de asemenea, unele medicamente, toxine, pigmenți* și 95% apă. Tot acum le-am spus că în urina normală nu se găsește glucoză și albumină și că prezența acestora indică unele maladii.

Pentru a-i pune pe elevi în situaţia de a stabili singuri că urina eliminată în timp de 24 ore variază în funcţie de diferiţi factori (temperatura mediului efortul muscular de durată, cantitatea lichidelor ingerate), am adresat următoarele întrebări : cine a observat, în ce condiţii organismul elimină mai puţină urină ? dar în ce condiţii elimină cantităţi mai mari de urină ?

Am precizat (pentru ca elevii să nu rămînă cu noţiuni neclare) că la formarea urinei nu contribuie numai simplul proces de filtrare a sîngelui, ci şi alte procese — reabsorbţia şi secreţia.

Folosind schema de pe tablă şi planşa cu aparatul excretor am condus gîndirea elevilor în aşa fel, încît împreună am stabilit căile de conducere şi eliminare a urinei, precizînd că vezica urinară are pereţii musculoşi şi elastici, fiind prevăzută cu sfinctere. Au fost făcute precizări referitoare la capacitatea de extensie a vezicii urinare şi la stimularea receptorilor de aici. În acest scop am folosit o vezică de porc, ce a fost dată unui elev pentru a o observa, adresînd elevilor totodată următoarele întrebări-problemă: să observăm ce se întîmplă cu pereţii vezicii dacă încercăm să o întindem sau să o umflăm ? (vezica a fost spălată înainte de oră chiar de acel elev) ; dacă în pereţi se află muşchi ce permit extensia ei, sigur că se află şi formaţiuni ce primesc excitaţii referitor la starea de presiune din pereţii vezicii. Care sînt acestea şi ce rol au ?

Pentru a stabili că din centrii medulari sacrali, scoarţa cerebrală este informată pe căi ascendente, iar senzaţia de micţiune devine conştientă, făcînd apel la cunoştinţele căpătate la lecţiile despre sistemul nervos, le-am adresat următoarele întrebări : unde sînt transmise excitaţiile, primite de receptorii din pereţii vezicii urinare ? de la măduvă — mai precis din centrii medulari sacrali — pe ce căi ajung aceste informaţii în scoarţă ? după ce au fost informaţi, ce răspuns dau centrii din scoarţă ?

Arăt în continuare că la noii născuţi, micţiunea este un act automat (reflex secundar) şi că abia după vîrsta de un an şi jumătate, centrul medular al micţiunii, intră sub controlul scoarţei cerebrale şi numai de atunci această funcţie poate fi oprită sau grăbită.

La sfîrşitul lecţiei, ca rezultat al discuţiilor purtate cu elevii au fost desprinse cîteva idei principale.

Notarea s-a făcut la sfîrşitul lecţiei, în funcţie de participarea la discuţii.

Ca temă am dat elevilor să măsoare cantitatea de urină eliminată în timp de 24 ore, comparativ, în vară, în timpul unui efort muscular de durată şi în anotimpul rece. În acest fel elevii îşi vor da mai bine seama, asupra rolului pe care îl joacă centrii nervoşi superiori în diferitele situaţii în care se află organismul în mediu, precum şi asupra modului în care acţionează cele aproximativ trei milioane de glande sudoripare, în cadrul mecanismului de termoreglare.

Menţionez că datorită posibilităţilor şi nivelului ridicat al clasei cu care am lucrat pentru înţelegerea proceselor fiziologice ce se desfăşoară la nivelul rinichiului, am folosit şi unele noţiuni suplimentare manualului.

ACTIVITATEA DE CUNOAŞTERE A POLUĂRII UNUI RÎU

Prof. *L. IOVAN*
Casa pionierilor, Oradea

Prof. *L. TORDAY*
C.J.O.P., Oradea

Astăzi este unanim recunoscut pericolul pe care-l prezintă poluarea pentru omenire. Efortul deosebit pe care-l fac oamenii de ştiinţă, guvernele sau unele organisme internaţionale specializate în vederea lichidării efectelor secundare şi destructive ale civilizaţiei tehnice, atestă grija omului pentru mediul său de existenţă.

Dar nu se poate concepe o luptă eficientă pentru păstrarea actualelor condiţii de viaţă de pe Pămînt fără o participare conştientă a întregii populaţii de pe glob. Lămurirea maselor, educarea şi convingerea lor se face în primul rînd în şcoală.

În intervenţia sa la Conferinţa internaţională „Educarea copilului în faţa progresului ştiinţei şi tehnicii contemporane", organizată de Consiliul Naţional al Organizaţiei Pionierilor şi UNESCO, în iulie 1970, la Bucureşti, Dr. Jan Cerovsky, membru al comisiei de învăţămînt din Uniunea Internaţională pentru Conservarea Naturii şi a Resurselor Naturale a afirmat : *„Educaţia extraşcolară care se efectuează*

chiar la fața locului, joacă un rol esențial în special în această perioadă de tranziție, pînă cînd se vor introduce schimbările și inovațiile necesare în programele de învățămînt, fiind astfel capabilă — așa după cum arată experiența — să umple măcar temporar lacunele din întregul sistem de învățămînt".

Ideia nu este ocolită, întrucît, uneori, profesorul de biologie își pune problema alegerii tematicii pentru ședințele cercurilor cu elevii. Apoi, ne gîndim că, deși cuprinde „elemente" din aproape toate disciplinele de profil, poluarea este o temă aparte, bine definită. Ca urmare și tratarea ei trebuie să se facă într-un cadru separat și nu ca o cenușăreasă a actualelor materii de învățămînt. De altfel, cele cîteva ore rezervate pentru protecția naturii din programa de învățămînt, nu se referă atît la poluare, cît la protecția unor specii periclitate sau pe cale de dispariție.

Formele de muncă din cercurile ce-și propun acest obiectiv sînt multiple și variate. În principiu, noi am desfășurat o activitate pregătitoare efectuată în sala de cerc și cîteva ieșiri pe teren.

Activitatea pregătitoare este o etapă importantă și de strictă necesitate în reușita ieșirilor pe teren. În cadrul ei, elevii trebuie să-și formeze convingerea că rîul este un „organism" viu, capabil de autoepurare, că omul are datoria să lupte pentru „viața" lui. În caz contrar el va fi transformat într-un simplu canal colector, a cărui apă este improprie pentru orice tip de consum. Deci nu sentimentul, ci rațiunea este factorul care, în limitele compatibilității cu viața, ne mobilizează pentru păstrarea calității apei.

În colaborare cu serviciul Protecția calității apei, de la Oficiul de Gospodărire a Apelor Oradea, am pregătit și adus la cerc următoarele materiale : două acvarii ce cuprindeau, unul o cantitate de apă curată și altul de apă poluată, tuburi Roux cu cîțiva indicatori ai gradului de saprobitate al apei și o probă cu plancton.

Pentru a cunoaște aspectul exterior al poluării, transformările care se produc sub influența substanțelor deversate de om în apă, ne-am servit de cele două acvarii care reprezentau Crișul Repede la intrarea și ieșirea din oraș. Între ele am montat un panou pe care erau reprezentate principalele surse de poluare, în funcție de natura și gravitatea poluanților. Elevii singuri au scos în evidență trăsăturile caracteristice și deosebirile dintre cele două acvarii. Dacă primul avea apă curată și fundul acoperit cu nisip fin, pietriș și plante, cel de-al doilea impresiona prin turbiditate, opalescență și petele de ulei de pe apă, manșonul de pîslă murdară, format din corpul bacteriei filamentoase *Sphaerotilus*, ce îmbracă pietrișul și plantele de pe fund, și coloniile roș-sîngerii ale viermelui *Tubifex*, pe fondul negru al mîlului.

Elevii nu au putut să vadă un număr prea mare de viețuitoare în cele două acvarii. De aceea, am pregătit în tuburile Roux cîțiva indicatori biologici ai gradului de saprobitate al apei, care au fost examinați separat cu lupa. Nu am instituat prea mult asupra denumirii sau clasificării lor, întrucît se știe că operația este laborioasă și necesită o înaltă specializare profesională. Dar am dorit ca elevii să știe că între viețuitoarele găsite într-un anumit tronson al rîului și calitatea apei există o strînsă legătură. Prezența anumitor animale, indică acea limită peste care poluarea nu poate fi admisă fără riscul de a omorî tot ce este viu și a sista, implicit, procesul de autoepurare. Le-am explicat că, ținînd cont de tabloul general al indicatorilor biologici, s-au stabilit cîteva zone de saprobitate (oligo-, mezo- și polisaprobă), susținînd afirmația cu cîteva mostre din familiile Ephemeridae, Chironomidae, Tubificidae etc.

În sfîrșit, pentru ca ei să-și dea seama că viața din apă nu se reduce doar la pești și la alte organisme macroscopice, li s-a prezentat planctonul. Examinarea microscopică le-a relevat o lume fantastică, extraordinar de bogată în indivizi și variată ca formă. Numai în acel moment, elevii ne-au putut înțelege afirmația că rîul este un „organism" viu capabil de autoepurare. Suma tuturor indivizilor ce trăiesc în apă descompun, absorb și metabolizează majoritatea substanțelor cu care vin în contact, curățind rîul de substanțele care au fost deversate în el. Era motivația capabilă să-l facă pe elev să înțeleagă rolul și importanța biocenozelor în rîu, precum și necesitatea protejării ei.

Imediat am pus elevilor întrebarea : ce se întîmplă dacă o fabrică deversează în apă un toxic puternic ? De data aceasta, pe baza cunoștințelor însușite, răspunsul a fost îndelung și competent comentat de elevi. Ceea ce ni s-a părut semnificativ a fost că, acum, pierderile nu erau reduse doar la moartea peștilor, ci ele erau mutate în aval, la locuitorii care nu se mai puteau folosi de apa respectivă. Era specificată o singură cauză : întreruperea procesului de autoepurare a rîului și a lanțurilor trofice normale.

Aplicația la rîu. Pentru a fi într-adevăr instructivă, am urmărit să fie îndeplinite două condiții. În primul rînd, rîul să aibă surse puternice de impurificare, care să scoată în evidență cu claritate, procesul poluării. De asemenea, ne-am îngrijit ca aplicația să o facem în anotimpul călduros, cînd debitul apei este mic, iar indicatorii biologici de care avem nevoie au perioada de dezvoltare cea mai potrivită. În acest scop. am pregătit echipament adecvat pentru recoltat probe : cizme de cauciuc, găleată, sită, disc Secchi pentru măsurarea transparenței etc.

Pentru orașul Oradea, am organizat două aplicații. Prima la locul de deversare a apelor reziduale de la Fabrica de spirt, iar a doua în aval de oraș, în zona industrială. Ambele ne-au oferit condiții ideale de demonstrație.

Pînă la Fabrica de spirt, Crișul primește puține ape reziduale, ceea ce ne permite să-l considerăm practic curat (zona β—α mezosaprobă). O primă observație am făcut-o în amonte de canalul de deversare, pentru a desprinde caracteristicile locului : apa transparentă, curată, albia acoperită cu nisip fin, pietriș și plante.

De la fabrică se scurge un debit de aproximativ 40 l/s apă puternic saturată cu substanțe organice, urît mirositoare. Progresiv, spre axa rîului se dezvoltă un front de poluare, în care culoarea, transparența, turbiditatea se modifică. Zona impurificată este bine delimitată și coboară cca 100—150 m în aval, unde diluția avansată face să revină transparența. Avem, deci, pe o suprafață redusă, un exemplu clasic, ușor de observat și posibil de cuprins în întregime cu privirea.

Cazul în sine nu necesită prea multe explicații. De aceea, noi nu am făcut altceva decît am exemplificat practic cele învățate în clasă. Un elev a recoltat probe de bentos din porțiunea cu apă curată, apoi de la 10, 100, 200 m în aval de sursa de impurificare. Prin cantitatea de mîl de origină organică, prin prezența viermilor *Tubifex* și a bacteriei *Sphaerotilus,* ele s-au deosebit net și au arătat clar dinamica procesului de poluare. Macroscopic, a putut fi intuit și procesul de autoepurare. Pe măsură ce distanța de la sursa de impurificare crește și apa devine mai limpede, se schimbă și tabloul general al organismelor și structura albiei. Putem presupune că peste cîțiva km totul va reveni la normal, cu condiția ca rîul să nu mai primească alte impurități.

A doua aplicație a avut drept obiectiv porțiunea cuprinsă între barajul de alimentare cu apă și canalul de evacuare al Uzinei de alumină. Aici se găsesc stațiile de epurare ale orașului și ale majorității fabricilor din zona industrială.

Sub aspectul poluării rîului, aplicația nu aduce prea multe noutăți. Aceeași apă insalubră, aceeași albie plină de resturi ale activității umane, bacterii filamentoase, mîl și viermi. Probele recoltate sînt uniforme pentru o mare suprafață de teren și indicatoare a unei ape murdare.

Noutatea constă în prezența unui mare număr de stații de epurare, așezate pe malul drept al rîului. Văzînd clădirile, evaluînd costul lor, discutînd despre modul de funcționare, procesul poluării capătă alte dimensiuni. Se vede și se recunoaște efortul omului pentru limitarea efectelor nocive, grija deosebită pe care o poartă rîului. După aceste dovezi, nici cel mai sceptic copil, nu poate să ignore pericolul latent al poluării asupra mediului.

Cînd le-am spus că au fost unele situații în care Uzina de alumină a scăpat apă uzată, puternic concentrată în sodă caustică, efectele destructive au fost enumerate de copii cu exactitate. Fiecare își dădea părerea pe ce distanță și pentru cît timp s-a oprit procesul de autoepurare. De astă dată nu evaluau pierderile doar prin moartea peștilor. Vedeau poluarea în întreaga ei complexitate.

De altfel era tocmai ceea ce doream și noi.

FOLOSIREA FIȘEI „SUPORT" LA LECȚIILE DE BIOLOGIE

Prof. *ELENA GANE*
Liceul „Nicolae Grigorescu", Cîmpina

În cele ce urmează mă voi referi la unele aspecte ale informației didactice și în special la problema măsurării cantitative și calitative a informației prin folosirea unui instrument-comparator (fișe „suport"), care ne dă posibilitatea să determinăm parametrii structurali și funcționali ai unei lecții de comunicare de cunoștințe în unitatea de timp școlară.

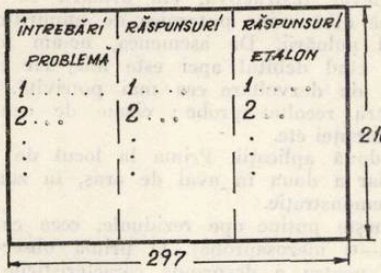


Fig. 1

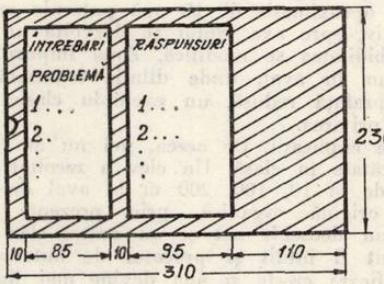


Fig. 2

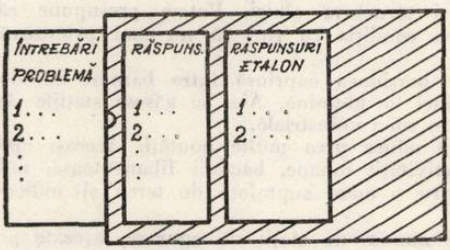


Fig. 3

LEGENDĂ

1. De ce, practic, în zonele industriale fluturii de culoare deschisă au dispărut ?
2. Cum se formează speciile noi ?
3. În ce constă homocromia ?

Modelul a fost folosit la anul IV, clasele A, C, la lecţia de informare „Selecţia artificială", iar la anul IV-B, la lecţia deschisă a cercului pedagogic, cu tema : „Selecţia naturală".

Acest lucru m-a ajutat să urmăresc eficienţa muncii proprii, şi să cunosc capacitatea de învăţare a elevilor.

Descrierea şi modul de lucru cu fişa „suport" sînt prezentate în figurile 1, 2, 3.

Figura 1, reprezintă fişa realizată dintr-o coală de hîrtie format A_4 (210 × 297 mm), pe care sînt înscrise întrebările-problemă şi răspunsurile model. Spaţiul din mijloc este lăsat liber pentru a fi completat de elevi.

Fişa este introdusă în suportul ei (fig. 2), confecţionat din două foi de carton duplex, grosime 1—2 mm, dintre care una prelucrată prin decupare şi asamblată cu cealaltă prin capsare. În felul acesta răspunsurile etalon sînt acoperite. Blocarea fişei în suportul ei se poate realiza lipind o fîşie de etichetă pe porţiunea marginală, care se rupe de către elev după completarea răspunsurilor. Pentru a prelungi durata de folosinţă a suportului, acesta poate fi confecţionat din material plastic, cum ar fi pertinaxul — un material de tipul bachelitei.

În fig. 3, fişa este parţial scoasă din suport, pentru ca elevul să poată face confruntarea şi verificarea răspunsurilor date cu cele corecte.

Fişele au fost distribuite elevilor imediat după predarea lecţiei, întrucît în principiu, prin folosirea lor urmărim verificarea gradului de asimilare a informaţiei prin conexiune inversă, care nu este altceva decît conţinutul şi forma răspunsurilor prin care elevii îşi exprimă cantitatea de informaţie primită, stocată, însuşită.

Măsurarea „conexiunii inverse" se face prin compararea cu procesul „aferentaţiei directe", adică a transmiterii şi însuşirii informaţiei. Pentru aceasta lecţia amintită a fost concepută ca o unitate de informaţie, ca o sumă de cunoştinţe planificate şi ordonate cu caracter informaţional, adică să poată fi receptată cu semnificaţie, însuşită şi reţinută. Implicit s-a ţinut seama şi de caracterul formativ al informaţiei.

Astfel s-au stabilit dimensiunile lecţiei, ţinîndu-se seama de volumul cunoştinţelor ştiinţifice, de procesele logice pe care trebuie să le determine, în concordanţă cu unitatea de efort şi de timp-efort a elevilor, în procesul de asimilare. În acest sens lecţia de comunicare de noi cunoştinţe (prelegerea) a apărut realmente ca un summum de cunoştinţe noi (inclusiv priceperi, deprinderi, judecăţi prin analogie).

Acestea au fost transmise elevilor, intenţionat şi metodizat, îmbinînd procedeele didactice tradiţionale — expunerea analitico-sintetică a cunoştinţelor, procedeul genetic, procedeul de demonstraţie —, cu un element nou de instruire programată — fişa „suport". Lecţiile s-au desfăşurat după schema din figura 4.

După ce am predat lecţia, tot în ora respectivă, elevii au fost solicitaţi să răspundă pe scurt în scris la întrebările-problemă de pe fişa „suport" şi să compare cu răspunsurile corecte.

Prin consultarea fişelor am constatat că din cele trei întrebări adresate elevilor, la întrebarea nr. 3 au răspuns mai puţini elevi (aproximativ 50%).

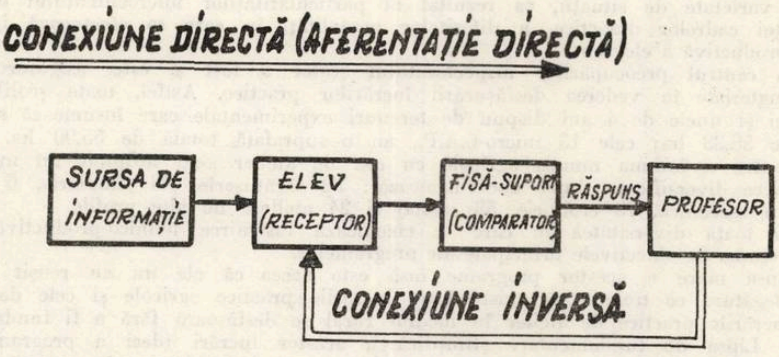


Fig. 4

În legătură cu această comparaţie, formula didactică a caracterizării elevului, ca şi a calificării informaţiei se prezintă astfel :

B (cantitatea eferentaţiei inverse) $<$ A (cantitatea informaţiei programate).

În dorinţa de a stabili o relaţie de egalitate între cele două cantităţi (A—B), am trecut la transmiterea finală şi fixarea noţiunii mai puţin însuşită (homocromia), folosind două diapozitive color, executate în laboratorul liceului.

Reflectînd în continuare asupra rezultatelor, am observat la cîţiva elevi (4—5), răspunsuri mai ample, depăşind răspunsul model. Acest fapt ne arată că la întocmirea informaţiei trebuie avute în vedere nu numai programele şi manualele şcolare, ci şi posibilităţile de informare extraşcolară ale elevilor, prin lectură, presă, radio, televiziune etc.

Considerînd fişa „suport" ca un auxiliar în procesul de predare, am constatat că :

— oferă o tehnică eficientă le însuşire a unui număr mai mare de informaţii ;

— oferă elevilor condiţii optime, pentru activitatea independentă şi un ritm propriu de muncă ;

— asigură dezvoltarea capacităţilor mintale ale elevilor, memoria fiind înlocuită tot mai mult cu gîndirea ;

— contribuie la conştientizarea elevilor şi stabileşte o legătură mai bună între profesori şi elevi ;

— permite verificarea gradului de asimilare a lecţiei noi predate, deci procedeul poate fi folosit şi pentru notare. Cantitatea, calitatea informaţiei instructiv-educative, utilitatea ei în lecţie, nu este determinată la întîmplare şi izolat, ci în concordanţă cu elevii, cu evoluţia biopsihică şi educativă a lor.

În continuare îmi propun verificarea procedeului prin măsurare repetată, în vederea îmbunătăţirii creşterii eficienţei didactice în unitatea de timp şcolar, pentru ca elevii să-şi poată însuşi un volum de informaţie, necesară pregătirii pentru viaţă.

ASPECTE ALE ACTIVITĂŢII TEHNICO-PRODUCTIVE ÎN ŞCOLI

În acest număr al revistei publicăm, în continuare, o serie de informări privind desfăşurarea activităţilor tehnico-productive în diferite şcoli din judeţele Sălaj, Caraş-Severin şi Ilfov.

★

Prof. Ioan Vilmani, inspector şcolar în jud. Sălaj, ne-a transmis următoarea informare :

Condiţiile de mediu diferite în care îşi desfăşoară activitatea şcolile din judeţul nostru, ca şi experienţa cîştigată în ultimii ani de cadrele didactice din şcolile de cul-

tură generală, constituie premizele fundamentării unui sistem de instruire practică cu o bază ştiinţifică şi cu rezultate instructiv-educative superioare.

Astfel, în cele 13 micro-C.A.P. constituite în adunările generale ale elevilor, aceştia îşi însuşesc un minim de cunoştinţe privind conducerea şi organizarea muncii, fac cunoştinţă cu bazele ştiinţifice ale producţiei agricole. Aceasta este forma superioară de organizare a elevilor în şcolile din mediul sătesc. La şcolile din mediul rural a apărut o mare varietate de situaţii, ca rezultat al particularităţilor microclimatului divers, a experienţei cadrelor didactice, a diferitelor modalităţi în care se efectuează instruirea tehnico-productivă a elevilor.

În centrul preocupărilor inspectoratului şcolar a fost şi este, asigurarea bazei tehnico-materiale în vederea desfăşurării lucrărilor practice. Astfel, toate şcolile de 8 şi 10 ani şi unele de 4 ani dispun de terenuri experimentale care însumează suprafaţa totală de 58,33 ha; cele 13 micro-C.A.P., au o suprafaţă totală de 55,90 ha.

Pentru a îmbina munca agricolă cu cea de atelier s-au înfiinţat un număr de 289 ateliere diversificate după cum urmează : 32 lăcătuşerie, 96 tîmplărie, 6 electrotehnică, 5 mecanică, 73 croitorie, 53 menaj şi 24 ateliere de alte profile.

Cu toată diversitatea în care se efectuează instruirea tehnico-productivă, profesorii ţin seama de obiectivele principale ale programelor.

Lipsa mare a acestor programe însă este aceea că ele nu au reuşit încă să asigure legătura ce trebuie să existe între lucrările practice agricole şi cele de atelier.

Lucrările practice de atelier în mediul rural se desfăşoară fără a fi fundamentate ştiinţific. Lipsa de fundamentare ştiinţifică a acestor lucrări (deci a programei) din mediul rural se datoreşte şi lipsei de pregătire a cadrelor didactice în această direcţie.

Pentru a înlătura aceste goluri Inspectoratul şcolar al judeţului Sălaj şi-a inclus în cadrul preocupărilor sale iniţierea profesorilor de biologie-agricultură cu un minim de cunoştinţe de tîmplărie, lăcătuşerie şi electrotehnică, necesare bunei desfăşurări a pregătirii tehnico-productive a elevilor.

Procesul de instruire a elevilor în domeniul activităţilor tehnico-productive parcurge două etape : a) pe terenul experimental şi alte suprafeţe luate în acord de la C.A.P. ; b) în atelierul şcolii.

Programele pentru predarea agriculturii prevăd clar perioadele de desfăşurare a lucrărilor practice agricole (toamna şi primăvara), iar în atelierele şcolilor — iarna.

Se pune întrebarea, „ce fel de lucrări să se efectueze în atelierele şcolilor din mediul rural" ? La această întrebare programele de agricultură nu dau un răspuns clar — „lucrări de atelier specifice agriculturii — 64 ore".

Este necesar ca aceste ore să fie nominalizate pentru fiecare clasă, în capitole şi lecţii, pentru a orienta concret, cadrul lucrărilor de atelier.

Cu toate lipsurile pe care le are programa de agricultură în ceea ce priveşte orientarea cadrelor didactice în buna desfăşurare a lucrărilor de atelier, inspectoratul şcolar a indicat modul în care să îmbine acestea cu lucrările agricole.

S-a recomandat cultivarea acelor plante care asigură materia primă necesară lucrărilor de atelier în timpul iernii ; să se prelucreze diferite deşeuri din C.A.P.

Majoritatea şcolilor şi-au confecţionat instrumentele necesare bunei desfăşurări a lucrărilor agricole : cozi pentru unelte, plantatoare, marcatoare, tărgi, tocuri pentru răsadniţe, coşuri, repararea maşinilor unelte folosite în agricultură, repararea mobilierului şcolar etc.

Şcolile din Buciumi, Surduc, Marca şi altele au depăşit stadiul de autodotare, confecţionînd unele obiecte pentru valorificare : plasă de sîrmă, stîlpi de beton, lăzi pentru fructe, efectuarea unor activităţi ale procesului de producţie al atelierelor C.A.P.

În anii şcolari trecuţi, suma de circa 650 mii lei obţinută pe judeţ din pregătirea tehnico-productivă, a fost alocată pentru înfiinţarea de noi ateliere şi înzestrarea celor existente, astfel încît există posibilitatea ca toate şcolile generale din judeţ să dispună de ateliere şcolare.

Baza materială de care dispun şcolile noastre va permite să se facă aplicaţii imediate la lecţiile de biologie-agricultură şi efectuarea lucrărilor de atelier, specifice unor sectoare anexe agriculturii.

★

Ing. prof. Liviu Socaciu, de la Şcoala generală de 10 ani din com. Rusca Montană, jud. Caraş-Severin, ne-a transmis următoarea informare :

Ţinînd seama de faptul că în comuna noastră un loc deosebit în munca oamenilor îl ocupă micile livezi familiale şi crescătoriile de păsări şi animale mici, în cadrul

activităţilor tehnico-productive ne-am orientat, încă de la început, spre crearea unei microbiobaze de creştere a iepurilor de casă.

Astfel, în anul şcolar 1970—1971, împreună cu elevii am construit din materiale rezultate de la demolări, o cuşcă, pe care am populat-o cu un mic lot matcă de iepuri din rasa Uriaşul Belgian. Apoi am trecut la organizarea, în fiecare clasă, a grupelor de îngrijitori de iepuri, conduse de cîte un elev responsabil. În timpul vacanţelor aceştia aveau sarcina să mobilizeze elevii din echipă pentru lucrările de hrănire şi îngrijire a animalelor.

Roadele muncii nu au întîrziat prea mult să se arate. Încă din primăvara anului 1971, am început să valorificăm tineretul de iepuri, vînzîndu-l cetăţenilor din comună.

Pe lîngă această activitate, în anul şcolar 1971—1972 am construit un mic incubator cu o capacitate de cca 60 ouă de găină, pe care în primăvara anului 1972, l-am experimentat, iar în acest an, cu cîteva îmbunătăţiri pe care le vom aduce, sperăm să obţinem rezultate satisfăcătoare.

De asemenea, şcoala noastră dispune de un mic lot arabil pe care cultivăm în special rădăcinoase necesare hrănirii peste iarnă a iepurilor. Tot aici am creat o mică pepinieră didactică cu pomi fructiferi şi o parcelă pentru cultivarea de plante ornamentale.

Cu sprijinul Consiliului popular local, şcoala a primit spre îngrijire şi exploatare o mică livadă pe un deal, destul de aproape de şcoală, unde am plantat diferiţi pomi fructiferi, iar celor existenţi, deoarece erau bătrîni, le-am aplicat lucrări pentru întinerire, ceea ce desigur îi va readuce pentru cîtva timp în circuitul economic.

Fetele, sub directa îndrumare a directoarei şcolii, îşi desfăşoară activitatea şi în cadrul a două cercuri — unul de menaj-gospodărie, unde învaţă cum se prepară diferite produse culinare şi un altul de cusături-tricotaje-broderii şi croitorie (aici au mai participat şi unii dintre băieţi), a cărui produse au fost valorificate în cadrul unor expoziţii cu vînzare.

Cu băieţii claselor a IX-a şi a X-a organizăm activităţi în cadrul atelierului sectorului de exploatare forestieră din localitate. Aici ei fac cunoştinţă direct cu producţia, ceea ce înlesneşte calificarea lor profesională şi influenţează asupra formării lor ca viitori meseriaşi. Pentru buna desfăşurare a acestei activităţi păstrez o permanentă legătură cu maistrul şef de atelier, sub a cărui directă supraveghere elevii îşi desfăşoară activitatea.

Înainte de începerea activităţilor practice prezint elevilor scopul acestora, iar la încheiere, în cadrul unei şedinţe de analiză, sînt evidenţiaţi elevii harnici şi criticaţi cei mai puţin silitori şi atenţi, prezentînd totodată sarcinile care ne stau în faţă pentru acţiunile viitoare.

Pentru viitor, ne-am propus să amenajăm o cultură de ciuperci comestibile, într-o pivniţă care credem că va îndeplini condiţiile necesare, chiar din această iarnă urmînd a construi, cu elevii, rafturile de care avem nevoie.

Tot pentru acest an şcolar, împreună cu conducerea şcolii am preconizat organizarea unei microferme de păsări, care pe lîngă caracterul productiv, va avea şi caracter didactic, întrucît păsările ce le vom achiziţiona vor fi din mai multe rase.

De asemenea, vom cumpăra, de la pepiniera pomicolă Gioagiu, mai multe specii de pomi pitici pe care îi vom planta pe o mică suprafaţă a lotului şcolar. Menţionăm că aceasta va avea un caracter experimental, întrucît acest fel de cultură nu este practicat în comuna noastră. Ne preocupăm, de asemenea, să amenajăm şi un mic bazin pentru creşterea crapului etc.

★

Prof. Liana Olariu, de la Şcoala generală din com. Turnu-Ruieni, jud. Caraş-Severin, ne informează :

Fiind într-o zonă necooperativizată şi de deal, fără a avea în jur o întreprindere unde să putem iniţia elevii într-o meserie, ne desfăşurăm activitatea diferenţiat pe anotimpuri.

În lunile septembrie-octombrie, martie-iunie, activitatea se desfăşoară pe lotul şcolar, unde elevii sînt iniţiaţi în probleme de horticultură. În acest sens lotul şcolar are mai multe sectoare de activitate : a. *pomicol; legumicol; floricol.*

Pomicultura fiind o preocupare de bază a cetăţenilor din comună, ne-am axat în principal activitatea spre acest domeniu. Astfel, am înfiinţat o microplantaţie inten-

sivă de pomi pitici ce cuprinde : meri, peri, vișini, piersici din soiurile, Ionared, Wellspur, Starkrimnson, Goldenspur, Reddmelba. La realizarea acestei microplantații fiecare elev a plantat și etichetat cîte un pom pe care îl are sub îngrijire. În timpul plantării elevii au lucrat cu multă grijă, deprinzînd această activitate. De asemenea, ei învață cum se îngrijește un pom, urmînd ca pe parcurs să facă și unele observații privind dezvoltarea lor și avantajele culturii intensive.

Fig. 1. Elevii Școlii generale din com. Turnu-Ruieni, jud Caraș-Severin participînd la activități de întreținerea culturilor de vărzoase.

În cadrul sectorului legumicol, au fost cultivate toate grupele de legume învățate, răsadul fiind obținut de copii în răsadnițe calde. De asemenea, ei au obținut și răsaduri de roșii, varză, ardei, pentru populația din comună.

Sectorul floricol cuprinde flori perene anuale, bianuale, precum și arbuști floriferi decorativi ca : iasomie, magnolii, trandafiri, gutui japonezi. El se bucură de mare atenție din partea elevilor, care îngrijesc cu multă tragere de inimă plantele.

O parte din răsadurile floricole le-am folosit pentru înfrumusețarea parcului din comună. De asemenea, semințele obținute le folosim pentru anul viitor sau facem schimb cu alte școli.

Elevii mai participă și la unele activități privind întreținerea unor plante de cîmp (porumb), cultivate în porțiunile dintre aceste sectoare.

Fig. 2. Lucrări de întreținere în cultura plantelor de cîmp — prășitul porumbului.

Fig. 3. O parte din obiectele de artizanat realizate de elevele Școlii generale din com. Turnu-Ruieni, jud. Caraș-Severin. ⟶

Pe toată perioada de vară, fiecare elev are sub îngrijire o parcelă, toamna urmînd a se face aprecieri asupra muncii depuse şi asupra rezultatelor obţinute.

Avînd în apropiere plantaţii tinere de brazi am executat şi lucrări de întreţinere a acestora.

Atunci cînd timpul este frumos, orele de agricultură şi activitate tehnico-productivă, le desfăşurăm într-o „clasă" în aer liber, sub un umbrar existent pe lotul şcolar, legînd în felul acesta şi mai direct noţiunile teoretice de practică.

În timpul iernii băieţii execută lucrări de tîmplărie, confecţionînd, tocuri şi rame de răsadniţă, tăbliţe pentru indicarea sectoarelor şi a plantelor cultivate, cozi de unelte, suporturi de flori, lădiţe pentru semănat. Fetele execută lucrări de artizanat.

★

Profesorul Dumitru Cristea, de la Şcoala de 10 ani nr. 1, com. Belciugatele, jud. Ilfov, ne-a transmis următoarea informare :

Pornind de la conţinutul practicii agricole, care este o activitate organizată, ce se desfăşoară permanent şi în strînsă legătură cu pregătirea teoretică a elevilor, am împărţit elevii din cadrul şcolii, în două mari grupe : o grupă alcătuită din elevii claselor I—IV şi alta cuprinzînd elevii claselor V—VIII.

Datorită particularităţilor de vîrstă şi posibilităţilor de efort fizic, elevilor din prima grupă li se dă să efectueze, sub îndrumarea învăţătorilor lucrări simple (amenajări de brazde de flori, semănatul, plivitul şi udatul lor).

Elevii claselor V—VIII execută lucrări mult mai pretenţioase, care solicită un bagaj mai mare de cunoştinţe teoretice şi practice.

În cea mai mare parte practica instructivă am desfăşurat-o pe lotul şcolar experimental, unde avem următoarele sectoare : viticol, pomicol-legumicol şi cultura mare. Practica productivă s-a efectuat în cadrul micro-C.A.P. realizat pe lotul primit de la C.A.P., în suprafaţă de 1,5 ha, cultivat cu porumb, de pe care s-a realizat cantitatea de 7 450 kg ştiuleţi. De asemenea, la C.A.P., în sectorul legumicol şi la I.A.S., în sectorul cultură mare.

Activitatea în micro-C.A.P. s-a desfăşurat după principiul organizatoric al C.A.P. În funcţia de preşedinte al micro-C.A.P., a fost ales cel mai destoinic elev din clasa a VII-a cu mult simţ gospodăresc, harnic şi cu spirit de răspundere. În celelalte funcţii (contabil şef, inginer şef, brigadier, şef fermă, şef de echipă, şef atelier mecanic, responsabil de club — activitate social-culturală), au fost numiţi elevi din diferite clase, în alegerea lor ţinînd seama şi de procupările pe care le au cei din familie. Astfel, în funcţia de şef de fermă complexă (viti-pomi-legumicolă) a fost numit un elev al cărui părinte este şef de echipă la sectorul legumicol al C.A.P., iar el lucrează în legumicultură la C.A.P. majoritatea zilelor de vacanţă. La atelierul mecanic a fost numit responsabil un elev care se pricepe la lăcătuşerie, al cărui părinte este mecanic la I.A.S. etc. Stabilind funcţiile pe astfel de criterii am obţinut rezultatele scontate, iar în plus şi ajutorul părinţilor acestor elevi, privind unele probleme de producţie, care ne depăşeau.

Activităţile practice se desfăşoară în cadrul micro-C.A.P., atît în cîmp şi ferma complexă (viti-pomi-legumicolă), cît şi în cadrul sectorului sericicol.

La întocmirea planificării activităţii, am ţinut seama de prevederile programei, de particularităţile de vîrstă şi de specificul zonei noastre.

Pentru o activitate fructuoasă păstrăm o permanentă legătură cu Comitetul comunal de partid, Consiliul popular local, C.A.P. şi I.A.S. din comună, de la care primim sprijin permanent.

În cadrul celor două brigăzi care lucrează în cîmp am încadrat elevii din clasele a V-a şi a VIII-a, care studiază agrofitotehnia, chimizarea şi mecanizarea agriculturii. La ferma complexă lucrează elevi din clasa a VI-a, care studiază horticultura, iar în sectorul sericicol lucrează elevi ai clasei a VII-a, care îşi însuşesc cunoştinţele de zootehnie.

Brigăzile care lucrează în cîmp sînt compuse din circa 45 de elevi şi au 3 echipe — fiecare cu circa 15 elevi.

La ferma complexă lucrează 4 echipe a cîte 10 membri, iar la sectorul sericicol, 2 echipe cu cîte 10 membri.

Şefii de echipă ţin evidenţa activităţii desfăşurată de echipă, pe care o prezintă brigadierilor, care la rîndul lor raportează situaţia inginerului şef şi acesta din urmă profesorului. În rezolvarea problemelor de producţie, Consiliul de conducere

(format din președinte, inginer șef — ca vicepreședinte — și contabil șef), ia hotărîri pe care le comunică profesorului înainte de a le aplica în practică.

În instruirea practică un rol deosebit îl are carnetul de practică, care este foarte necesar și care de obicei nu prea este folosit în școlile noastre. Carnetul cuprinde următoarele : data executării lucrării, starea timpului (secetos, vînt, cald etc.) și locul unde s-a efectuat lucrarea ; scopul lucrării ; descrierea sumară a lucrării; mașinile sau uneltele folosite; date tehnice în legătură cu lucrarea executată (cantitatea de sămînță, suprafața lucrată etc.) ; observațiile elevului (greutăți, lipsuri etc.).

Acest carnet ar avea o mai mare eficiență dacă elevul ar completa descrierea lucrării în timpul explicației, iar ca temă pentru acasă ar avea de consemnat observațiile pe care le-a făcut în timpul efectuării lucrării.

Prin activitatea practică desfășurată cu elevii am contribuit la realizarea sarcinilor Consiliului popular comunal, privind înfrumusețarea comunei. Astfel, cu ajutorul C.A.P. am făcut o platformă de răsadnițe calde și am produs pentru plantat cca 30 000 de răsaduri de diferite flori.

Pe lotul experimental școlar, elevii au învățat care sînt lucrările necesare întreținerii culturi de viță-de-vie și tehnica aplicării lor.

Cunoștințele despre cultura florilor anuale, bianuale și perene și le însușesc pe lotul experimental, plantîndu-le pe marginea aleelor principale și secundare.

Fig. 4. Elevi ai Școlii generale de 10 ani nr. 1 din com. Belciugatele, jud. Ilfov, notîndu-și în carnetele de practică, indicațiile date de profesor privind unele lucrări de apicultură.

Fig. 5. Plivitul răsadurilor de flori.

Fig. 6. Elevii lucrează cu multă îndemînare, sub supravegherea profesorului, la dezgropatul viței-de-vie.

Fig. 7. Viitorii horticultori, pregătesc solul pentru plantat flori.

Modul în care elevii și-au însușit cunoștințele practice, îl verificăm în fiecare an, cu ocazia desfășurării practicii continue în producție, cînd aceștia activînd alături de părinții lor la muncile din cadrul C.A.P., I.A.S. etc. sînt puși în situația de a aplica cele învățate la instruirea practică, în anii anteriori.

În desfășurarea acestor activități, ne îngrijim a respecta o serie de norme și a da unele indicații privind :

a. *protecția muncii.* Aceasta o facem cu toate cadrele didactice, care participă la activități, și cu elevii, celor din urmă completîndu-le fișele de protecția muncii tipizate ;

b. prezentarea desfășurării activității, locul și data ;

c. instruirea cadrelor didactice și elevilor în tehnica efectuării lucrărilor ;

d. repartizarea grupelor de elevi și a profesorilor însoțitori la locurile de muncă în subunitățile micro-C.A.P. ;

e. *deplasarea la locul de muncă.* Aceasta constituie o grijă deosebită — mai ales atunci cînd se efectuează cu mijloace de transport auto. Astfel, camionul sau remorca

Fig. 8. Elevii participă cu mult elan la acțiunea de recoltare a roșiilor.

cu care se efectuează transportul sînt controlate totdeauna din punct de vedere al stării tehnice de către responsabilul de practică, profesorul însoțitor al grupului, conducătorul auto și reprezentantul elevilor.

Aceeași grijă s-a acordat și transportului uneltelor, mai ales atunci cînd acestea prezintă pericol de accidentare a elevilor.

Am constatat că prin fixarea normelor individuale, activitatea se desfășoară în condiții de totală disciplină, într-un timp mai scurt și de bună calitate.

Scopul urmărit prin această activitate este realizat, atît din punct de vedere instructiv-educativ — un număr apreciabil (70%) din elevii noștri lucrează în timpul vacanțelor la C.A.P. și I.A.S. —, cît și economic — anual realizăm venituri de circa 15 000 lei. Pentru viitor, ne propunem să dăm în folosință o seră și să înființăm o maternitate pentru porci. Prin înființarea acesteia și prin livrările de porci către C.A.P., vom aduce și noi o modestă contribuție la realizarea de către acesta și Consiliul popular a contractelor cu statul.

NOTE

CUCERIREA MODERNĂ A ADÎNCURILOR MARINE

Înainte de a aminti metodele şi mijloacele folosite în prezent pentru cunoaşterea tot mai amănunţită a oceanului planetar, merită semnalat faptul că, atît stratosfera, cît şi marile adîncuri marine au fost explorate — pentru prima oară —, de către profesorul Auguste Piccard (1884—1962), fizician şi inginer elveţian, care a folosit în ambele domenii, principiul aceluiaşi instrument — balonul liber. El a construit balonul stratosferic pentru studiul razelor cosmice şi pentru a determina pe aviatori să zboare mai sus decît o făceau (prin 1930), deci într-o zonă unde s-ar fi putut zbura mai repede şi mai la adăpost de intemperii. Acest balon — cel mai mare construit pînă atunci — urca, la 16 000—17 000 m, o cabină etanşă de aluminiu, în care observatorii erau la adăpost de presiunea joasă exercitată de la exterior şi unde ei puteau trăi în condiţii perfecte, datorită unui sistem de regenerare a aerului. Acelaşi principiu a fost utilizat, şi pentru a duce — în perfectă siguranţă — pe oceanografi pînă la cele mai mari adîncimi. Ca şi aerul rarefiat al stratosferei, uriaşele presiuni ale apei marine reprezintă un mediu complet potrivnic vieţii omului. Zoologul american William Beebe a observat, în 1934, marea şi vietăţile ei pînă la 923 m adîncime, dintr-o batisferă concepută de el, care era însă suspendată de un cablu. Datorită zguduirilor transmise de valurile de la suprafaţă şi a altor primejdii, batisfera nu se putea, în niciun caz, aşeza pe fund, ba nici măcar apropia prea mult de el, fără riscul de a rămîne acolo. De aceia, cu toate observaţiile deosebit de interesante făcute de Beebe (în preajma insulelor Bermude), asupra penetraţiei luminii în mare şi asupra faunei de adînc, coboriri similare n-au mai fost repetate de alţi oameni de ştiinţă.

Pentru cucerirea mării, trebuia deci să fii liber : faţă de suprafaţă, în mişcări, în gînduri. Astfel prof. Piccard suprimă dependenţa faţă de cablu şi inventează *batiscaful*, care reprezintă o aplicare a principiului balonului stratosferic la un nou mediu — apa —, cu o densitate de cca 800 ori mai mare ca a aerului. Pentru ca elementul uşor ce umplea balonul stratosferic să nu fie strivit de marea presiune a apei, hidrogenul a fost înlocuit cu benzină (30% mai uşoară ca apa), iar uşoara cabină de aluminiu, cu care se ridicase în stratosferă, a fost înlocuită printr-o masivă cabină de oţel, capabilă să suporte presiunea uriaşă de 1 000 atmosfere de pe fundul celor mai mari gropi oceanice.

Se ştie că, atunci cînd balonul trebuie să urce mai sus, pilotul aruncă lest, iar cînd trebuie să coboare, el elimină o cantitate din gazul uşor, care este înlocuit prin aerul mai greu. La fel, batiscaful — corabia adîncurilor — poate să elimine benzină sau lest, cînd trebuie să coboare mai mult sau să urce la suprafaţă.

Primul batiscaf, numit FNRS 2, a fost construit de belgieni, între 1946—1948 şi a făcut primele plonje în largul portului Dakar (Senegal). Un alt model (FNRS 3) uşor ameliorat, construit de marina franceză, cu colaborarea prof. Piccard, a lucrat cu succes începînd din 1953 şi a permis multor zoologi şi biologi să facă numeroase plonje ştiinţifice în Mediterană, Atlantic şi Pacific.

Concomitent, A. Piccard, împreună cu fiul său Jacques, au dirijat construirea — în Italia — a unui nou batiscaf, denumit *Trieste*, cu care s-au făcut pînă în 1957, o serie de scufundări, majoritatea consacrate cercetărilor de oceanografie fizică, îndeosebi studiilor de acustică.

Acustica submarină are mare însemnătate, într-un mediu în care lumina abia poate pătrunde ; undele sonore pot fi deosebit de importante pentru comunicaţii şi în navigaţie. Cu ajutorul sunetelor şi ultrasunetelor se determină astăzi adîncimea fundului, se poate vorbi cu cei de la suprafaţă sau cu alte submarine, se detectează obstacolele pentru navigaţie. O explozie slabă (1 kg de dinamită) poate fi detectată la mii de km depărtare, dacă a fost făcută în bune condiţii şi la locul potrivit. Dar care sînt aceste locuri ? Există în mări anumite „canale acustice" care captează undele sonore, nelăsîndu-le să scape nici în sus nici în jos. De aceea cunoaşterea acestor canale este de mare însemnătate pentru fizicienii mării.

Una din cele mai frumoase campanii de plonje ale lui *Trieste* a fost aceea din 1957, cînd — în strînsă colaborare cu marina americană şi cea italiană — batiscaful a plonjat de 25 ori în largul portului Napoli; a coborît la 3 700 m adîncime; a descoperit unul din acele faimoase canale acustice ; a adus numeroase date care interesează diferite discipline ; a fotografiat fundul, pe scurt, a acumulat în cîteva luni un volum mare de cunoştinţe, prelucrate ulterior de laboratoarele de pe uscat. Campania a fost, atît de fructuoasă, încît — alături de propunerea ca *Trieste* să facă plonje în dreptul Californiei —, s-a acceptat şi ideea de a-l modifica, spre a-i permite să coboare pînă în marile adîncimi ale Pacificului. Refăcut şi prevăzut cu o nouă cabină, *Trieste* era gata, în 1959, să se scufunde în apele Pacificului, mai întîi în dreptul Californiei, apoi în largul insulei Guam, pe marginea celebrei „gropi" a Marianelor.

În iarna 1959—1960, batiscaful a coborît de mai multe ori la mari adîncimi. Tentaţia era coborîrea pe fundul gropii Marianelor, cea mai mare adîncime reperată în Pacific. Dar accesul către ea nu era uşor, punctul dorit pentru plonjă fiind situat la patru zile de remorcaj de la insula Guam, unde aveau instalată baza. Aceste patru zile au fost cele mai grele din toată misiunea, datorită unei furtuni deslănţuite pe neaşteptate, fapt ce a silit convoiul să-şi reducă sensibil viteza. La 23.I.1960, orele 8 dimineaţa, Jacques Piccard şi însoţitorul său locotenetul de marină Don Walsh —, se aflau pe bordul batiscafului *Trieste* în dreptul punctului ales pentru plonjă. Legănat de valuri înalte de cîţiva metri, vasul urca şi cobora pe ele, aşa încît cei doi nu aveau decît o dorinţă: să înceapă scufundarea cît mai repede posibil, pentru a regăsi calmul adîncurilor. Plonja a început la ora 8,23, peste o oră batiscaful găsindu-se la o adîncime de 733 m, într-un întuneric desăvîrşit, iar la ora 10,20 la 4 000 m. În răstimpuri, se zăreau granule de plancton fosforescent. La ora 11,44 adîncimea atinsă era de 8 840 m, înălţimea — răsturnată — a Everestului ! La ora 12,30 au depăşit 10 000 m adîncime ; peste 150 000 tone de apă apăsau asupra cabinei lui Trieste! Atunci, ştiind că fundul este relativ aproape, cei doi pîndeau atenţi primul „ecou" care, pe sondorul acustic, le va indica precis poziţia fundului. În adevăr, o uşoară linie neagră apare pe hîrtia înregistratoare. Se continuă coborîrea cu viteză redusă, spre a nu răscoli fundul abia întrezărit. La ora 13,06 *Trieste* poposeşte pe un fund plat şi uniform, format din sedimente extrem de fine, provenind mai ales din miliarde de cochilii de diatomee moarte, căzute ca o ploaie fină din masa apei.

O surpriză — şi bucurie în acelaşi timp — o constituie, apariţia drept în mijlocul cercului de lumină trasat de proiectorul puternic pe fund, a unui peşte plat, lung de cca 30 cm, şi care seamănă cu un mic calcan. I s-au putut vedea bine ochii — ambii pe aceiaşi parte a capului. Peştele a înotat cîţiva metri, pe jumătate scufundat în mîlul fundului, dispărînd după cîteva minute. Apariţia acestui peşte abisal are o importanţă capitală : dovedeşte că pretutindeni în mări şi oceane, indiferent de adîncime (în acest loc erau 10 916 m) şi temperatură (2,4°C) şi în obscuritate totală, există şi animale superioare — peşti. Pînă la acea dată, oceanografii ştiau că în marile adîncuri există, alături de plancton, meduze, viermi, holoturii, crevete. Pentru peşti, se considera ca limită inferioară 7 000 m (adîncime la care oceanograful danez A. Brunn, conducătorul expediţiei Galathea, pescuise un peşte).

Cu această spectaculoasă plonjă, era scufundărilor în marile adîncimi a fost deschisă. Se punea însă întrebarea : pătrunderea în mare este rezervată numai savanţilor sau — graţie unui nou aparat — mii de călători vor putea coborî în mare ? Răspunsul a venit odată cu construirea *mesoscafului,* conceput pentru adîncimi medii (700 m), prevăzut cu 40 de locuri şi tot cu atîtea ferestruici (hublouri). În serviciu pe lacul Leman, mesoscaful *„Auguste Piccard"* a făcut între 1964—1965 cca 1 300 plonje cu 33 000 pasageri. De altfel există în prezent în lume peste 100 submarine mici, pentru cercetări oceanografice; dar durata lor de plonjă este slabă (cîteva ore), ceea ce le limitează mult activitatea.

În 1966 s-a hotărît remedierea acestui neajuns, cu un nou aparat *„Ben Franklin"* (sau PX 15), construit după principiul modificat al primului mesoscaf. Cu acesta a putut Jacques Piccard întreprinde o campanie îndelungată de plonjări într-un mediu original: celebrul curent al „Golfului" (Gulf Stream). Curentul „Golfului" a făcut obiectul de cercetări pentru mii de oameni, în cursul ultimelor patru secole. Semnalat de Cristofor Columb şi „descoperit" de Ponce de Leon (1513), el a fost folosit de mulţi navigatori, pentru a cîştiga uşor o săptămînă, pe traseul America-Europa, navigînd în apele curentului, a cărui viteză se adăoga celei produse de vînt. Benjamin Franklin a fost primul savant care a studiat în mod ştiinţific curentul; a luat probe de apă din el, i-a măsurat temperatura şi viteza, apoi a întocmit o hartă a lui, care nu-i prea deosebită de cele actuale.

De atunci, cercetători americani — îndeosebi cei de la Wood Hole (Massachusetts) —, au cheltuit enorm de mult timp şi multe milioane de dolari, pentru studierea metodică a Gulf-Streamului. Mii de sonde diferite, termometre perfecţionate, geamanduri în derivă au fost aruncate în apele lui calde, ape ce permit palmierilor să crească în sudul Angliei şi grîului să se coacă în Norvegia. Dar totdeauna punctul de reper fiind suprafaţa, oceanografii — oricît de perfecţionată le era aparatura — lucrau pe dibuite.

Ideea unei „coaje de nucă în voia Curentului" a apărut în 1966 în mintea lui Jacques Piccard. El îşi imaginează un laborator mergînd în derivă timp de o lună, la sute de metri adîncime (purtat de Curent), ducînd cu el o echipă de cercetători care, departe de mişcarea oraşelor şi cea a valurilor, în liniştе totală şi cufundaţi în însuşi mediul pe care îl studiază, îşi pot dedica tot timpul cercetării, fără a fi stînjeniţi de nimic din afară, reuşind să smulgă mării o cantitate prodigioasă de informaţii.

Principala problemă tehnică, în realizarea planului, era de a pluti în derivă, într-un echilibru perfect între două ape. Submarinele obişnuite nu o pot face căci peretele lor este mai compresibil decît apa înconjurătoare, ceea ce produce o îngreunare a lor la coborîre, şi o uşurare la urcare. Trebuia imitat deci peretele rezistent al primului mesoscaf *„Auguste Piccard"*, care naviga în apele Lémanului, şi se dovedise perfect stabil. Traseul de parcurs: de-a lungul tărmului american, din sudul Floridei şi pînă în sudul peninsulei Noua Scoţie, cam 1500 mile marine (= 27 780 km). Viteza medie estimată era de două noduri pe oră, trebuind a conta pe o călătorie submarină de cca o lună, cu o marjă de rezervă de 15 zile; vasul trebuia echipat deci pentru un voiaj de 6 săptămîni.

Echipajul a fost alcătuit din 6 oameni: trei tehnicieni, pentru a supraveghea vasul şi navigaţia lui, şi trei observatori ştiinţifici pentru munca de cercetare. Echipajul trebuia să dispună de 220 kg oxigen lichid păstrat în butelii-termos uriaşe; 300 kg hidroxid de litiu pentru absorbţia acidului carbonic produs prin respiraţie; 1 600 kg silicagel care să absoarbă umezeala; 600 l apă caldă (în patru termosuri mari) şi 1 200 l apă rece; 600 000 calorii de aprovizionare (adică 300 kg alimente deshidratate) şi cîteva zeci de kg de variate alimente. Noul mesoscaf *„Ben Franklin"* a fost construit în Elveţia, în atelierele mecanice de la Monthey. Concomitent, s-a elaborat amănunţit şi programul ştiinţifice cu două profile: oceanografic şi psiho-fiziologic.

Pentru alimentarea numeroaselor aparate, ca şi pentru propulsia lor, vasul a fost prevăzut cu cea mai mare baterie instalată cîndva pe un submarin de cercetări: aproape 800 kilovaţi-ore, aproape 400 elemente de 70 kg fiecare, aşezate toate direct în apă şi distribuind electricitatea necesară de înaltă şi joasă tensiune, cu curent continuu şi alternativ.

Munca de cercetare psihologică şi fiziologică, a fost realizată graţie unei strînse colaborări cu NASA, care pregătea pentru anii următori un „laborator al spaţiului", plasat pe o orbită terestră. Avînd să răspundă la multe probleme similare, s-a început studierea lor amănunţită pe bordul lui *„Ben Franklin"*, în cursul plonjei de o lună. Aci, cercetătorii — deşi complet izolaţi de restul lumii — puteau urca la suprafaţă în cîteva minute, în cazul cînd aceasta era absolut necesar. Înaintea scufundării, vasul a fost examinat atent la exterior de către scafandri autonomi.

În domeniul oceanografic, cercetarea urmărea:

— să determine viteza curentului, direcţia şi temperatura lui, turbulenţele, proprietăţile lui fizice şi acustice, totul în funcţie de adîncimea la care se va lucra (între 150—600 m);

— să întocmească „hărţi" fotografice şi acustice ale fundului în 5 puncte stabilite în prealabil;

— să observe eventualele pături de difracţie profundă;

— să facă ridicări acustice ale subsolului marin;

— să măsoare puterea de reflectare acustică a solului, în puncte stabilite anterior;

— să măsoare cîmpul gravimetric şi cel magnetic al pămîntului la anumite intervale de timp;

— să măsoare de cîteva ori pe zi încărcarea apei cu clorofilă;

— să determine conţinutul apei în substanţe minerale.

Se înţelege că acest program a implicat un echipament ştiinţific şi o aparatură adecvată, foarte modernă şi de mare precizie.

La 14 iulie 1969, echipajul s-a îmbarcat pe *„Ben Franklin"* (ancorat la Palm Beach), şi în aceiaşi zi mesoscaful a fost remorcat în larg, pînă la punctul unde trebuia să plonjeze — cam la 40 km este de ţărm. Plonja a început seara, la orele 20,20 cînd vasul — destul de încărcat — a coborît aşezîndu-se pe fund, la 510 m adîncime, unde a rămas trei ore, pentru primele verificări. Acestea fiind făcute, la ora unu noap-

tea, eliminînd puţin lest, mesoscaful a intrat într-o uşoară derivă, iar a doua zi dimineaţa în adevărata derivă, în plină mare. Aruncînd zeci de kg de lest, s-a atins adîncimea medie de 200 m.

La suprafaţa oceanului, un alt vas (Privateer) a întovărăşit mesoscaful, care îi comunica permanent, prin semnale acustice, poziţia exactă. Unele instrumente lucrau singure, de pildă acel W.A.S.P. (aparat de mare precizie), care înregistra pe bandă magnetică — la ficcare două secunde —, temperatura şi salinitatea apei, viteza sunetului, adîncimea şi ora. S-au făcut multe observaţii vizuale, precum şi unele cercetări în strînsă colaborare cu suprafaţa. La adîncimea de 200 m, fără proiector, totul apărea uniform, gri-bleu, iar planctonul era abia vizibil. În general peşti puţini; numai odată un cîrd de thoni frumoşi, lungi cam de 30—60 cm, a însoţit mesoscaful timp de 36 ore. Cînd se aprindeau proiectoarele, se adunau repede în lumină mulţime de copepode plactonice, salpe, pirosome, amfipode, uneori peşti şi cefalopode. Ocazional au fost văzuţi unu-doi rechini, un barracuda, altădată doi splendizi peşti-spadă, unul dintre ei atacînd violent hubloul fără să-l nimerească însă.

O surpriză a constitut-o într-una din zile vestea, transmisă telefonic de la suprafaţă că *„Ben Franklin"* pierduse Gulf-Streamul. Fiind antrenat de o ramură laterală a curentului, vasul deviase spre vest, părăsind trunchiul lui principal. A trebuit să urce la suprafaţă şi, fără să deschidă panourile spre exterior, mesoscaful a fost remorcat — cîteva ore — pînă a fost pus iarăşi pe traseul principal al curentului. Navigaţia submarină a durat pînă la 14 august. De cîteva ori, vasul a coborît pînă la cca 500 m, fie pe fund, fie între două ape.

Luna petrecută în adîncul oceanului (14 iulie — 14 august 1969), a lăsat echipajului o amintire de neuitat; nu prin trăirea unor aventuri neaşteptate, ci îndeosebi prin calmul, regularitatea muncii şi a observaţiilor, prin condiţiile ideale de lucru în care a trăit. Recolta totală a rezultatelor obţinute a fost bogată şi vor trebui cîţiva ani pentru a fi studiată. Traiul timp îndelungat (30 zile), într-o navă complet submersă, s-a dovedit pe deplin posibil. La finele expediţie, toţi membrii echipajului au ieşit din mesoscaf în perfectă sănătate. Înlăuntrul vasului a fost puţină răcoare, dar oxigenul, umiditatea, bioxidul de carbon, presiunea interioară, toate au fost metodic controlate. Mesele au fost bune, apa n-a lipsit.

A fost înregistrată viteza curentului la diverse adîncimi. Valurile interioare au fost prinse de manometrul înregistrator. Aparatul W.A.S.P. a făcut cca 4 milioane de măsurători oceanografice în funcţie de adîncime şi oră. Penetraţia luminii în apă a fost măsurată timp de 264 ore; gravitaţia terestră înscrisă în 13 reprize. Cele 16 aparate acustice de la exteriorul mesoscafului au funcţionat perfect. Experimental, s-a putut colectat şi plancton. O salpă frumoasă, de 3 cm lungime, a putut fi păstrată vie mult timp, în interiorul navei, la presiunea din afară. Măsurătorile de clorofilă şi dozările variatelor minerale din apă au dat şi ele rezultate interesante.

Astfel, timp de o lună au fost făcute cercetări de oceanografie, fiziologie şi psihologie în adîncul curentului „Golfului", obţinîndu-se o sumă de rezultate preţioase. Confortul, ambianţa, condiţiile generale de lucru şi viaţă s-au dovedit mai favorabile sub apă decît la suprafaţa permanent agitată; de aceea, submarinul de cercetări nu mai poate rămîne destinat unor scurte plonje locale, ci trebuie să devină casa, laboratorul, habitatul prielnic unor explorări lungi, în condiţii ideale.

Mesoscaful în derivă constituie astfel o inovaţie în materie de tehnică şi metodologie oceanografică, care va permite cercetarea repetată şi amănunţită a marilor curenţi oceanici — Gulf Stream şi Kuro-Şivo în primul rînd. Din studierea acestora, omul va dobîndi noi şi preţioase cunoştinţe.

Prof. univ. dr. doc. **C. S. Antonescu**
Facultatea de biologie, Bucureşti

CULTURA OREZULUI ŞI FACTORUL TERMIC

Literatura de specialitate situează orezul [1]) (*Oryza sativa* L.) printre plantele iubitoare de apă şi căldură şi mai ales deosebit de sensibile la variaţiile de temperatură. De aceea la cultivarea sa trebuie să se ţină seama că în perioada de germinaţie în cîmp are nevoie de o temperatură de 15°—17°C; odată cu înaintarea în vegetaţie cerinţele de căldură sînt şi mai mari, optimile variind între 20°—30°C. Pentru înfrăţire, orezul are nevoie de o temperatură de cel puţin 15°—18°C în timpul înspicării şi înflo-

[1]) Conţinutul ridicat de amidon conferă orezului o valoare calorică mare, constituind după cum se ştie, un aliment deosebit de valoros. Orezul este cultivat pe întreg globul pămîntesc pe o suprafaţă de cca 97 000 000 ha şi serveşte ca hrană pentru aproape jumătate din întreaga populaţie. În ţara noastră orezul este cunoscut de peste 150 ani, suprafeţele cultivate ajungînd pînă la 25 000—28 000 ha anual.

ritului, minimele neputînd să scadă sub 20°—22°C, iar în timpul coacerii în lapte şi pîrgă 15°—19°C.

Temperatura atmosferică existentă în ţara noastră poate influenţa serios buna dezvoltare a orezului. *„Dacă în timpul înfloritului temperatura scade la 10°C* — remarcă R. Piacco — *sînt suficiente două ore pentru ca florile să fie distruse în proporţie de 100%. În perioada înspicării, înfloririi şi legării, dacă t° scade sub 16°C, iar perioadele cu scăderi termice se înmulţesc, producţia se diminuează mult"* [2].

Şi temperaturile foarte înalte dăunează vegetaţiei orezului. Astfel, dacă în aer t° creşte peste 40°C, iar t° apei peste 35°C se ajunge la un dezechilibru între procesul

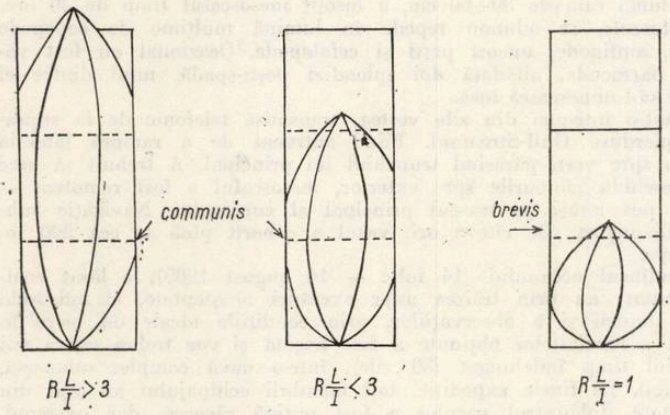


Fig. 1

de transpiraţie, foarte intens, şi posibilităţile de absorbţie, datorită cărui fapt plantele se ofilesc.

Ţinînd seama de lungimea (L) şi lăţimea bobului (l) (caracteristici principale) orezul se împarte în două mari subspecii: *communis,* care la rîndul său se împarte în două ramuri (*chino-japoneză* cu raportul $\frac{L}{l} < 3$; *indiană* cu raportul $\frac{L}{l} > 3$ şi *brevis* (fig. 1).

Prezenţa ori lipsa aristelor, culoarea plevelor, a aristelor şi îndeosebi a paleelor, a cariopsei, servesc la identificarea varietăţilor de orez. Dintre varietăţile cultivate în ţara noastră amintim: *Italica Al.* — paleele avînd culoarea galbenă, iar cariopsa albă; *Zeravschanica Brsch* — culoarea paleelor fiind bicoloră, cu creste galbene şi muchii brune; *Dichros Bar* — culoarea paleelor fiind, de asemenea, bicoloră, cu creste galbene şi muchii brune, culoarea cariopsei fiind albă, iar a aristei galbenă; *Nerovialonica Gutsch* — cu paleea galbenă cu pete negre-violete şi cariopsa albă.

Pentru considerente ţinînd de perioada de vegetaţie rezistenţa la boli, cădere şi scuturare, în prezent în ţara noastră se cultivă cu precădere soiurile: *Kuban* 3, *Donskoi* 2, *Krasnoarmeiskii* 313, *Şirocolistnîi* (semitimpurii), *Bellardone* şi *Krasnodar* 424 (semitardive).

Bobul de orez, învelit în palei (ce se desfac cu uşurinţă nefiind concrescute cu bobul), studiat la microscop, în raport cu celelalte cariopse de cereale relevă, referitor la structura anatomică, multiple asemănări, dar şi unele diferenţe.

Astfel, *învelişul,* cu rol de a proteja corpul făinos de loviri şi intemperii, este alcătuit din pericarp (învelişul fructului) şi perisperm (învelişul seminţei). Neavînd valoare alimentară, deoarece nu este asimilat de organismul uman, în procesul de industrializare se urmăreşte separarea lui.

Endospermul este alcătuit dintr-un strat aleuronic, strîns legat de perisperm, format din celule cu pereţi groşi.

În compoziţia sa intră substanţe azotoase şi grăsimi. Şi acest strat, prin măcinare este înlăturat sub formă de tărîţe (ca şi învelişul).

Al doilea strat al endospermului (miezul) este format din celule mari poliedrice, cu pereţi subţiri, în cuprinsul cărora sînt granulele de amidon (mari, care la rîndul

[2] R. Piacco: *Anul solar şi cultura orezului în anul 1964 din punct de vedere fiziologic.* Il Riso (Italia), 14, nr. 3, 1965.

lor sînt alcătuite din granule mai mici de amidon, cu o formă poliedrică), înconjurate de substanţe proteice (fig. 2).

Prin măcinare (industrială) repetată se realizează separarea conţinutului celui de-al doilea strat al endospermului, de învelişuri, deoarece prin umezire, învelişurile devin elastice, eliminîndu-se sub formă de tărîţe, în timp ce endospermul nu se umezeşte rămînînd fărîmicios, prin măcinarea sa rezultînd făina (motiv pentru care este denumit corp făinos). Datorită temperaturilor scăzute, cît şi variaţiilor de t°, în anumite perioade de vegetaţie boabele de orez pot să prezinte o serie de defecte care influenţează randamentul în crupă (bob măcinat mare servind la prepararea unor mîncăruri). Cele mai frecvente sînt boabele: *şiştave,* incomplet dezvoltate, avînd pericarpul verde şi endospermul cretos : *gipsate; cu pericarpul roşu sau endospermul în-*

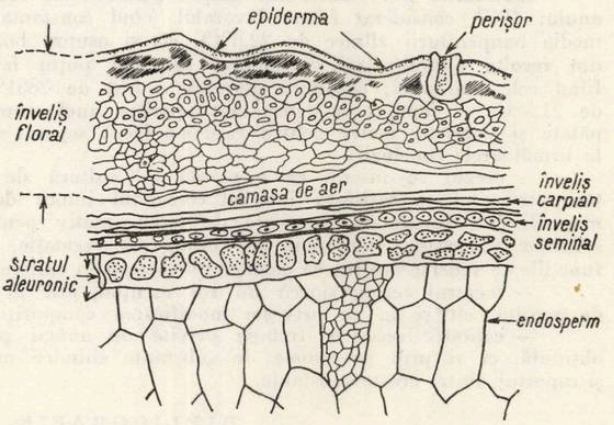


Fig. 2

gălbenit; cu despicătură laterală în cariopsă; fisurate. Unele defecte necesită o şlefuire îndelungată, provocînd reducerea cantităţii de crupă, altele reducerea absolută a cantităţii de crupă normală.

Aclimatizat în nord, orezul şi-a găsit în ţara noastră o zonă deosebit de favorabilă de dezvoltare, lată de 30—40 km, situată de-a lungul Dunării[3] ; el şi-a păstrat însă nevoile deosebit de mari de căldură şi apă[4] în toate fazele de dezvoltare, constantă termică ce se realizează de la 1 mai — 30 septembrie, cît durează perioada de vegetaţie, variind între 2400°—3200°C.

Studiul efectuat, asupra mai multor soiuri de orez cultivate, la Centrul de încercare a soiurilor Olteniţa în perioada 1963—1968, în care au fost cuprinşi ani foarte favorabili (1963 şi 1967), favorabili (1964—1966) şi mai puţini favorabili (1965—1968), a permis, unor cercetători din cadrul Institutului agronomic „N. Bălcescu", Bucureşti, concluzii interesante: atunci cînd constanta termică a atins 3000°C sau mai mult, au fost obţinute recolte de 6000—8000 kg/ha, la toate soiurile experimentale (1963, 1966, 1967). Constanta termică cea mai ridicată a determinat o producţie mărită de la 22—

[3]) Cultura de orez în ţara noastră beneficiază actualmente de luncile îndiguite ale Dunării şi în general de acele terenuri în care apele freatice se găsesc la suprafaţă. Atunci cînd tehnica evacuării apei nu era bine stăpînită sau lipsea, a apărut fenomenul căruia a trebuit să i se facă faţă, cunoscut sub numele de sărăturare secundară.

În prezent ca urmare a cercetărilor efectuate nu numai că sărăturarea nu se mai produce, ci dimpotrivă, cultivarea orezului constituie o metodă de ameliorare a solurilor considerate sărăturoase.

În acest mod „prin cultivarea orezului se introduc în circuitul agricol terenuri, altfel neutilizabile. Totodată culturile de orez trebuie să asigure satisfacerea integrală a nevoilor impuse de consumul intern" (Vlad Ionescu-Sişeşti: *Culturi irigate,* 1971).

[4]) Spre deosebire de celelalte culturi ,orezul are în toată perioada de vegetaţie nevoie de apă, umiditatea solului trebuind să atingă capacitatea de saturaţie. De aceea terenului cultivat cu orez, cu ajutorul unei tehnici numite de „submersie" i se asigură un strat de apă cu o grosime ce poate varia între 3—30 cm, în funcţie de înălţimea plantei, în aşa fel încît aparatul foliar să nu fie atins de apă. De altfel stratul de apă joacă şi rol termic, deoarece cu ajutorul său sînt prevenite efectele zilelor răcoroase, îndeosebi în perioada de formare a primordiilor paniculului, cînd cu ajutorul acestuia se protejează modul de formare.

În lucrarea sa „Manuale de risicoltura", R. Piacco constată că *„submersia este utilă pentru că apa are o capacitate calorică de cinci ori mai ridicată decît a solului, astfel că acoperind solul cu un strat de apă de 10—15 cm, orezăria are posibilitatea ziua să înmagazineze căldura pe care apa o cedează în timpul nopţii"* .

39% peste media pe 6 ani, în timp ce anul cu constanta termică cea mai scăzută, un minus de recoltă de 25% față de media pe timp de 6 ani. Totodată studiul a relevat că cel mai productiv soi se dovedește Bellardone, cu peste 6600 kg/ha, urmat de Krasnodar 424, cu 6400 kg/ha.

Temperaturile scăzute, din perioada de înspicare și înflorire, au influențat serios producția. În anul 1968, cînd temperatura în timpul înfloritului a scăzut pînă la 11°C, producția a scăzut extrem de serios la toate soiurile, recolta obținută cifrîndu-se sub cantitatea de 4400 kg/ha.

Constanta termică a influențat nu numai cantitățile de recoltă obținute, dar a determinat și modificări sensibile în ce privește cantitatea diferitelor substanțe chimice: amidon, proteină, celuloză, substanțe minerale și raporturile dintre acestea.

Cercetările întreprinse, atît asupra boabelor de orez, normal dezvoltate, din recolta anului 1967, considerat foarte favorabil (cînd constanta termică a fost de 3031,8°, iar media temperaturii zilnice de 22,6°C), cît și asupra boabelor de orez normal dezvoltate din recolta anului 1968, considerat cel mai puțin favorabil (cantitățile de producție fiind cele mai mici; constanta termică a fost de 2891°, iar media temperaturii zilnice de 21,5°C) — fapt ce a determinat apariția unui număr însemnat de boabe gipsate pătate și șiștăvite, motiv pentru care s-a făcut separat și analiza acestora — au condus la următoarele concluzii:

— orezul se înscrie ca o plantă de cultură de mare însemnătate în economia țării, trebuind să satisfacă integral consumul intern de orez și totodată să valorifice, mai eficient, însemnate suprafețe de teren, motiv pentru care se impune cunoașterea soiurilor valoroase, intervalul și durata de vegetație, cerințele de căldură și apă și funcțiile ce satisfac acestea ca elemente de seamă în cultivarea sa;

— factorul termic joacă un rol esențial, atît în ce privește sporirea cantităților de recoltă, cît și în ce privește modificarea compoziției chimice a boabelor de orez;

— calitativ recoltele trebuie privite nu numai prin prisma cantității de recoltă obținută, ci și prin procentele de substanțe chimice mai superioare pe care le conțin și raportul dintre aceste substanțe.

BIBLIOGRAFIE

BADEA, I. și colab. : *Probleme agricole*, nr. 4, 1969. IONESCU-SISEȘTI, VL. : *Culturi irigate*. Edit. didactică și pedagogică, București, 1971. PAUNEȚ, M. BADEA, I.: *Industria alimentară*, nr. 9, 1969. PIACCO, R. : *Il. Riso* (Italia), 14, nr. 3, 1965. PIACCO, R. : *Manuale di risicoltura*. „Bologna", 1957.

Asist. univ. **Maria Păunet**
Inst. agron. „N. Bălcescu", București

UN NOU PRODUS CHIMIC FOLOSIT ÎN INDUSTRIE

Paralel cu studiul proceselor fiziologice și a stimulării sintezei substanțelor organice la plante, aspectul practic al preocupărilor grupului de Cercetare și dezvoltare din cadrul Centrului de cercetări Tate + Lyle Ltd., condus de dr. A. J. Vlitos, a fost acela de a găsi mijloace cît mai bune pentru folosirea rezultatelor în industrie.

În anii 1970—1971 în laboratoarele de fiziologie vegetală s-a experimentat posibilitatea purificării sucului de trestie-de-zahăr și sfeclă-de-zahăr, pentru obținerea zahărului de calitate superioară, printr-un nou sistem de rafinare. Astfel s-a ajuns la obținerea produsului „talofloc" care reprezintă numele substanței utilizate în acest scop. Prin verificări tehnice și științifice, noul sistem de rafinare prezintă avantaje deosebite. Principiul tehnic de prelucrare a sucului vegetal, constă în îndepărtarea impurităților anionice, prin precipitarea lor cu un surfactant cationic.

Prin purificarea sucului vegetal, tratat cu „talofloc", în fabricile de zahăr, care folosesc cărbunele de oase, se obține o decolorare mai bună, printr-o capacitate sporită de filtrare și clarificare. Sucul purificat cu „talofloc", are o culoare deschisă și permite reducerea cantității de cărbune pentru filtrare, la jumătate. Prin folosirea sa se evită abundența de aburi și se obțin economii în pierderile de zahăr.

Clarificarea sucului este atît de mare, încît sînt total înlăturate operațiile finale de filtrare, evitîndu-se cheltuielile pentru instalații suplimentare.

(După „*Annual Report*", 1971, pag. 59)

CRONICĂ

ARISTIDE CARADJA (1861—1955) — VIAŢĂ, ACTIVITATE, CONCEPŢIA SA DESPRE UNIVERS

— În memoriam —

Puţini oameni din ţara noastră au avut un renume ştiinţific, o diversitate de aptitudini comparabile cu ale lui Aristide Caradjda, eremitul de la Grumăzeştii Neamţului.

Entomolog neîntrecut, inventator iscusit, filosof în cea mai deplină accepţiune a cuvîntului, A. Caradja a meritat nu numai supranumele de *Princeps biologorum Romaniae*, titlu de glorie pe care i l-a dat regretatul Traian Săvulescu. Marele nostru entomolog autor al unei opere ştiinţifice cunoscută în toată lumea, merită şi mai mult: respectul celor care i-am cunoscut probitatea intelectuală desăvîrşită, noblețea şi delicateţea caracterului, puterea de muncă neîntrecută. A. Caradja merită respectul tuturor celor care nu l-au cunoscut personal, care i-au cunoscut însă lucrările şi se silesc să-l imite.

Exemplul părinţilor săi — Constantin Caradja şi Eufrosina Caradja — născută Şuţu — i-au fost cel mai puternic sprijin moral şi cel mai efectiv stimulent pentru cercetare, în cursul lungii sale vieţi dedicată în întregime ştiinţei. Pasiunea sa pentru muzică i-a fost dezvoltată de maestrul său Hans von Bülow, prietenul lui Wagner.

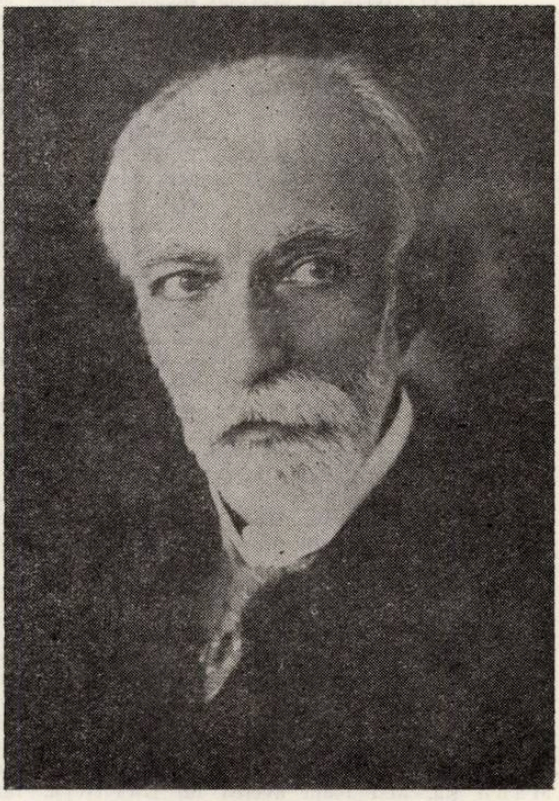


Fig. 1. Aristide Caradja (1861—1955) (fotografie mărită de dr. A. Popescu-Gorj, după originalul din 10 iunie 1932).

Aristide Caradja s-a născut în ziua de 28 septembrie 1861 în frumosul oraş Dresda de pe fluviul Elba.

STUDII. După trecerea bacalaureatului, Aristide Caradja a fost trimis de tatăl său la Toulouse ca să urmeze studii de drept; acolo el şi-a luat licenţa în această disciplină, însă a urmat paralel şi unele cursuri de istorie naturală, studii pentru care avea, de asemenea, o foarte pronunţată înclinare.

Aristide Caradja s-a reîntors în ţară în 1887, după moartea tatălui său, ca să-şi ia în primire moştenirea lăsată.

Profesorul I. Simionescu[1]), într-un emoţionant articol, a evocat vizita sa, din 1930, la conacul din Grumăzeşti şi a schiţat portretul marelui entomolog. Ni-l descrie *„înalt, subţire, încă drept, deşi pe umerii săi apasă povara celor aproape 70 de ani, te izbeşte mai ales faţa cu trăsături fine, cu ochii vioi şi pătrunzători sub o frunte largă"*. De la prima întîlnire, eminentul nostru geolog, a fost subjugat de ţinuta şi mo-

1) I. Simionescu: *Aristide Caradja*. Rev. şt. „V. Adamachi", vol. XVI, nr. 4, p. 134—138. Institutul de Arte grafice Viaţa Românească, Iaşi, 1931.

destia lui Caradja, de glasul lui limpede şi vorba răspicată de *„nestinsa dragoste pentru natură"*.

Educaţia lui Caradja — scrie I. Simionescu — ca şi aceea a lui Kogălniceanu a fost completă : rezultat al altoirii spiritului francez înclinat spre generalizări, pe munca sistematică, fără grabă, caracteristică germanilor. Caradja, după I. Simionescu, *„Nu e numai muncitorul asiduu care numără şi măsoară minusculele şi diferitele semne deosebitoare dintre speciile mărunte de microlepidoptere.* Pe baza amănuntelor ajunge la concluziuni de importanţa generalizărilor teoretice sau la deduceri care întrec cu mult domeniul restrîns al zoologiei sistematice (subl. C.M.)".

ACTIVITATE. În articolul menţionat, unde sînt citate la urmă vreo 26 de lucrări ale lui Caradja, publicate în diverse periodice româneşti şi străine, între 1893 şi 1930, I. Simionescu arată importanţa colecţiilor neîntrecutului specialist. *„Cît de mare pierdere ştiinţifică pentru noi ar fi, dacă asemenea colecţii bogate şi de mare valoare, nu ar fi păstrate în ţară la unul din muzeele de pe lîngă universităţile noastre! În condiţiile actuale economice însă, mai mult decît probabil că ele vor apuca drumul Americei sau vor fi adăpostite la British-Museum...".* Din fericire însă, prevestirile pesimiste ale profesorului I. Simionescu nu s-au îndeplinit. Deoarece, autorul acestor rînduri, prin un raport bine documentat către forurile superioare de pe atunci, a reuşit să salveze „Colecţia — Caradja" şi s-o aşeze la adăpost în clădirea Muzeului de istorie naturală „Grigore Antipa", unde se află şi astăzi. Ceva mai tîrziu am achiziţionat încă o colecţie de microlepidoptere nestudiate, intacte, şi într-o perfectă stare de conservare, pe care marele entomolog o ţinea într-un safeu al Băncii Naţionale. Această colecţie valoroasă, ca şi colecţia de macrolepidoptere a profesorului Adrian Ostrogovich, de la Cluj, au fost de asemenea, înglobate în colecţiile Muzeului de istorie naturală „Grigore Antipa".

Nici una din aceste colecţii, cu care ne mîndrim, nu a apucat calea străinătăţii, spre cinstea ţării şi a ştiinţei naţionale.

În vibranta comunicare făcută de Traian Săvulescu la 20 aprilie 1945, în şedinţa publică a Academiei Române, se vorbeşte despre „Colecţia — Caradja" (pag. 437), şi se spune că această colecţie, întreagă, în bună stare şi neatinsă de urgia bombardamentelor, una din cele mai importante din lume din punct de vedere al materialului de lepidoptere palearctice, se găseşte la Muzeul de istorie naturală „Grigore Antipa" din Bucureşti. Însă, regretatul nostru amic Săvulescu, din păcate, trece sub tăcere numele celui care s-a zbătut, întîmpinînd mari greutăţi, ca să aducă marea „Colecţie — Caradja" la muzeul al cărui director era pe acea vreme. Nu este şi nu poate fi vorba de vreun merit, ci numai pur şi simplu de împlinirea unei imperioase datorii: aceea a salvării de la distrugere a unui bun ştiinţific inestimabil al Statului.

Valoarea „Colecţiei — Caradja", cu care nici o altă colecţie de fluturi nu se poate compara, este — după Săvulescu — aceea că ea cuprinde vreo 3000 de tipuri (specii, varietăţi, forme, aberaţiuni) descoperite şi descrise de A. Caradja şi provenind din Asia Centrală, China, Tibet, Pamir, Siberia etc. Pentru studiile sale biogeografice şi filogenetice, A. Caradja a finanţat expediţiile lui Hermann Höhne în China ; a achiziţionat colecţii particulare de fluturi şi mai ales de microlepidoptere, de exemplu de la specialişti ca Hedemann, Zimermann, Wocke, Mann ş.a. Mai toată averea lui Caradja, rămasă de la părinţi, a fost înghiţită de pasiunea sa neţărmurită pentru fluturi. Soţia sa, Matilda Caradja — născută Greceanu, vorbea despre această pasiune ca despre o adevărată manie. Ea a luptat mult cu soţul ei, ca să-i înfrîneze această pasiune extrem de costisitoare, însă totul a fost în zadar, Caradja a rămas toată viaţa un incorijibil vînător şi colecţionar de fluturi, în studiul migălos al cărora a fost un specialist neîntrecut. Cea mai bună dovadă este că British-Museum şi Colegiul Oxford îi trimiteau specimene de microlepidoptere pentru determinare.

Afară de lepidopterele colectate şi studiate personal. A. Caradja a studiat nenumăratele microlepidoptere din diferite regiuni ale globului, adunate de Sven Hedin, Max Korb, Carl Ribbe, Paul Chrétien ş.a.

LUCRĂRI. Prima lucrare de entomologie a lui Caradja, este din timpul pe cînd studia dreptul la Toulouse. Singur, sau împreună cu entomologul Auguste d'Aubuisson a adunat numeroase specii şi varietăţi de lepidoptere din regiunea Haute-Garonne. Caradja le-a studiat şi a publicat în 1891: *Beitrag zur Kenntnis der Grossschmeterlinge des Departaments Garonne.*

Traian Săvulescu, în comunicarea sa din 1945 la Academia a anexat o listă cronologică a celor mai importante lucrări ale lui Aristide Caradja, cuprinzînd 52 de titluri.

Aristide Caradja, spune Săvulescu, a făcut din Grumăzeştii Neamţului, ceea ce făcuse Goethe din Weimar, Tolstoi din Iasnaia Poliana.

Renumele lui Aristide Caradja ca specialist şi competenţa sa în cercetarea sistematică şi biogeografică a microlepidopterelor a făcut înconjurul lumii. El şi-a consacrat cea mai mare parte a vieţii sale studiului acestor splendizi fluturaşi proveniţi nu numai din Europa, ci şi din alte regiuni îndepărtate ale globului: Urali, stepele Kirghize, Armenia, Brussa, Amasia, Valea Iordanului, Algeria, Tunisia, Tenerifa, China, Burma, Assam, Tibet, Laos etc.

IZOLAREA LA GRUMĂZEŞTI. Ca şi Rémy Perrier care s-a retras în satul Chaunac, nu departe de Tulle locul său natal din Corrèze, tot astfel era ratras Aristide Caradja la Grumăzeşti, aproape de Tîrgu-Neamţ, de Cetatea Neamţului, de Humuleştii lui Creangă şi Ozana cea limpede curgătoare.

Amîndoi aceşti naturalişti preferau viaţa simplă, în plină natură, trepidaţiei zadarnice a oraşelor. Cutreierau dealuri şi văi, înarmaţi cu fileul de prins fluturi. Acasă se dedau cu pasiune muzicii, vastă şi vagă ca şi lumea, şi umpleau încăperile cu fermecătoarele sonorităţi ale pianului.

Caradja ne spunea că ar fi putut ajunge să concerteze în public, dacă nu ar fi fost un mare emotiv.

În vizita ce i-am făcut la Grumăzeşti (vezi NATURA, Anul XXXI, No. 6, iunie 1942) cînd i-am achiziţionat colecţia şi biblioteca, Caradja, retras în altă cameră, ca să nu-l emoţionăm, ne-a cîntat la piano, interpretînd magistral opere romantice şi clasice. „Un singur cusur are pianul meu, a îmbătrînit o dată cu mine" mi-a spus el.

Aristide Caradja pe lîngă că lucra intens la edificarea operei sale entemologice, a avut răgazul să-şi închege gîndirea sa filozofică despre univers în lucrarea puţin cunoscută „Meine Weltanschauung" (*Natur und Kultur*, 34 Jahrg., H. 11 1937).

Dacă s-a putut dedica, fără grijă, ştiinţei şi speculaţiilor filozofice, Caradja o datoreşte soţiei sale, în întregime solidară cu viaţa lui, cu preocupările lui de toate zilele.

O altă lucrare relativă la viaţa şi activitatea marelui naturalist este „La vie et l'oeuvre de l'Académicien Aristide Caradja" [2]), a regretatului Wilhelm Knechtel. El evocă viaţa şi analizează opera marelui naturalist. Arată cum şi-a format valoroasa lui Colecţie. Citează trei specii dedicate lui Caradja de Rebel de la Viena, un gen *(Caradjia)* dedicat de dr. Zerny, o formă nouă dedicată de Popescu-Gorj.

Fig. 2. Coperta lucrării „Meine Weltanschauung".

2) *Travaux du Muséum d'Histoire naturalle „Gr. Antipa"*, vol. II, 1960, p. 34—51.

Knechtel, lucru curios, deşi germana era limba sa maternă, nu şi-a dat osteneala să citească şi să expună în lucrarea sa măcar miezul sau cîteva vederi ale lui Caradja din „Meine Weltanschauung"; s-a mărginit să citeze doar observaţiile lui Săvulescu despre concepţia filozofică a lui Caradja asupra Universului.

La sugestia autorului acestor pagini, posesor al lucrării lui Caradja menţionată mai sus, d-na Măriioara Şerban de la Cluj a tradus „Meine Weltanschuung" sub controlul ştiinţific al fiului său ing. Mihai Şerban, cercetător principal la Institutul de speologie „Emil Racoviţă" şi biolog prin vocaţie. Manuscrisul traducerii se află încă la autorul acestor rînduri, nepublicat.

Caradja combate teoriile după care Universul este un sistem sferic închis, emise de Einstein, Eddington, Planck. Tustrele teorii sînt, după Caradja numai cu aproximaţie adevărate, iar ideea „morţii termice", este eronată. Caradja scrie că nu crede în degradarea totală termodinamică în Univers, considerat „ca un tot" adică în posibilitatea unei „morţi termice", chiar cu riscul de a fi identificat cu diavolul lui Maxwell!

Pretutindeni există în constituţia fizică a „materiei" diferenţe de potenţial. Caradja susţine că se va ajunge la conceptul fundamental, că nucleul atomic şi universul sînt construite după acelaşi model şi că o singură lege guvernează, atît microcît şi macrocosmosul. Cardaja întrevede naşterea unei noi teorii în strînsă legătură cu indeterminismul lui Heisenberg, închipuindu-şi construcţia matematică a acestei teorii *„de o uluitoare simplitate şi claritate"*. După marele nostru entomolog şi filozof, Calea laptelui, este o nebuloasă spirală comparabilă cu nebuloasa spirală M 51, din constelaţia Cîinelui de vînătoare de o splendoare de nedescris. Protonul este, în concepţia lui Caradja, o nebuloasă spirală „în miniatură", supusă aceleiaşi legi a naturii. *„După părerea mea* — scrie Caradja — *fizicenii ar trebui să-şi adapteze, pornind de la această ipoteză direcţia de cercetare şi să nu aştepte ca naturaliştii să se supună formulelor şi ecuaţiilor lor.* Dacă omul, în năzuinţa sa de a cunoaşte şi de a înţelege lucrurile, ar fi rămas întotdeauna în contact strîns cu natura, în loc să se desprindă forţat de ea în grandomania lui, atunci ar fi progresat în toate privinţele în mai mare măsură (subl. C.M.)".

Caradja consideră universul întreg ca avînd structura unei supra-nebuloase spirale, iar orologiul universului în veşnică mişcare.

Sînt cîteva spicuiri din lucrarea filozofică a lui Caradja, cărora ar fi putut să le dea o mare amploare şi adîncire Knechtel; în lucrarea sa nici nu aminteşte despre polemica pe chestiunea originei faunei lepidopterologice europene, dintre Aristide Caradja şi Constantin Hurmuzache, nu citează măcar lucrarea acestuia „Grundlinien für die Biogeographie und Biogenese der europäischen Macrolepidopteren" (Bul. Fac. de ştiinţe, Cernăuţi, Bd. III, 1929, S. 111—159).

Traian Săvulescu, scrie, în comunicarea sa la Academie, despre Caradja: *„istoria îl va aşeza în panteonul spiritual al neamului alături de stolnicul Cantacuzino, de Domnul şi învăţatul Dimitrie Cantemir, de spătarul Milescu, de genialul istoric Nicolae Iorga"*.

Ca şi Hurmuzache, Caradja a fost membru de onoare al Academiei. La 2 septembrie 1944, Ministerul Educaţiei Naţionale, prin decretul nr. 1636, i-a acordat lui Aristide Caradja, o pensie viageră nereversibilă de 300 000 de lei lunar.

La vîrsta de vreo 82 de ani, şi văduv, Aristide Caradja şi-a părăsit sihăstria de la Grumăzeşti, casa familială, adevărat muzeu de obiecte de artă, statui de lemn, arme şi arbalete încrustate în sidef, fildeş şi aur, lănci, securi şi halebarde, tuiuri, picturi de pictori celebri. S-a mutat la Bucureşti, s-a internat la Spitalul „Saint-Vincent de Paul". A mai trăit încă vreo 12 ani, în răstimpul cărora a fost bolnav şi operat.

În seara de 29 mai 1955 — cînd în parcul solitar de la Grumăzeşti păsările slăveau reînvierea naturii —, la Bucureşti, flacăra care a năzuit să lumineze tainele macrocosmosului şi microcosmosului, se stingea pentru totodeauna. „Aristide cel drept", cum îl numise soţia sa, nu mai era. Nu mi-a fost dat să-l mai văd. Mi-a rămas doar amintirea neştearsă a clipelor petrecute împreună la conacul din Grumăzeşti, şi picurarea notelor cristaline ale pianului său fermecat.

Prof. C. Motaş, om de ştiinţă emerit, Bucureşti

RECENZII

ADRIAN COSTA: **DARURILE TERREI.** Editura „Ceres", Bucureşti, 1972, 196 pagini, 45 foto.

Cartea, apărută recent într-o ireproşabilă prezentare, reprezintă o deosebit de interesantă frescă a epocii actuale, în care omul, în luptă cu natura, caută să o învingă, pentru a-şi asigura un trai cît mai bun.

Astfel, cititorul este informat asupra ultimelor achiziţii tehnico-ştiinţifice, relativ la cultivarea solului şi creşterea animalelor, dintre care menţionăm: *automatizarea, noile aplicaţii ale electricităţii,* în care *maşinile electronice* ocupă primul loc, apoi *telemecanica, laserul, nucleul atomic, bioplasma, vehiculele cu pernă de aer* etc.

Nu este trecută cu vederea nici temerara încercare a omului de a interveni în desfăşurarea fenomenelor meteorologice, în care *racheta antigrindină* este deja o realitate concretă.

Numai aşa s-a reuşit să se cultive porumb la 3 500 m altitudine şi cartofi la 4 200 m, să se crească oi la 5 200 m şi să se întreţină, dincolo de cercul polar, păşuni cu ierburi bogate în vitamine, destinate creşterii bovinelor.

Cartea mai interesează şi prin menţionarea măsurilor luate în vederea sterilizării prin radiaţiile „gamma" a masculilor mai multor specii de insecte dăunătoare plantelor şi animalelor, acţiune care duce la combaterea şi chiar eliminarea acelor insecte; apoi mai aflăm că România se situează printre primele ţări care au utilizat nucleul atomic spre a elucida enigmatica biologie a rozătoarelor subterane.

Prin previziunile conţinute, cartea mai este şi o lucrare de anticipaţie, dar nu de ficţiune, ci întemeiată pe realizările de avangardă ale ştiinţei şi tehnicii actuale, ceea ce constituie şi o „foaie de zetre" cu care umanitatea se va prezenta la începutul secolului XXI.

Datorită conţinutului său, lucrarea interesează, atît pe specialiştii din agricultură şi biologie, cît şi pe profesorii de biologie, care vor putea ilustra lecţiile predate cu exemplificări culese din carte.

Bogat şi adecvat ilustrată — cu concursul mai multor agenţii şi servicii internaţionale de presă — cartea poate procura o lectură plăcută şi instructivă chiar unui public mai larg.

Prof. emerit dr. **Constantin Simionescu,** Bucureşti

Conf. dr. doc. ADELA ŞTEFAN: **Biochimia insecticidelor şi fungicidelor.** Centrul de multiplicare al Universităţii Bucureşti, 478 pag., 1972.

Cursul cuprinde o prezentare aprofundată şi multilaterală a preparatelor pesticide, folosite în combaterea dăunătorilor şi bolilor plantelor cultivate.

Descrierea insecticidelor şi fungicidelor este bine sistematizată, în funcţie de structura chimică, arătîndu-se la fiecare din numeroasele preparate pesticide, compoziţia de bază, proprietăţile fizice, biochimice şi parazitul sau grupa de paraziţi împotriva cărora activează. Deosebit de importante sînt capitolele care se referă la modul de acţiune a substanţelor pesticide asupra acarienilor, insectelor şi agenţilor patogeni.

Problemele de biochimia pesticidelor, puţin cunoscute în literatura română de specialitate şi substanţial tratate în acest curs, se referă la acţiunea biochimică a preparatelor insecticide asupra plantelor tratate şi asupra animalelor şi omului, ce consumă produsele tratate.

Cunoaşterea mecanismului de acţiune a pesticidelor la nivelul celulei vii din plante şi animale, precum şi evaluarea pe baze ştiinţifice a remanenţei unor produse toxice în alimentele de natură vegetală, sînt absolut necesare pentru raţionalizarea metodelor chimice de combatere folosite în protecţia plantelor.

Una din trăsăturile definitorii ale cursului, constă în faptul că multiplele aspecte întîlnite în biochimia pesticidelor sînt tratate în mod unitar, într-un amplu studiu de sinteză. De aceea, apreciem că lucrarea depăşeşte limitele unui curs predat pentru studenţii facultăţilor cu profil biologic, fiind strîns legată de necesităţile producţiei şi se adresează în egală măsură specialiştilor din domeniul agronomic, zootehnic, medical, toxicologic şi economic.

Prof. univ. dr. **Ion Comeş,** prof. univ. dr. **Bogdan Bobîrnac,** Craiova

BJÖRN KURTÉN: **The Age of Mammals (Era mamiferelor).** Publicat în Marea Britanie de Weidenfeld şi Nicolson, Trinity Press, Worcester, London, 1971; retipărit de Columbia University Press, New-York, 1972; 250 pag., 67 fig.-text. 11 pl., 118 ref.

Lucrarea este adresată unui mare număr de cititori, în primul rînd studenţilor geologi şi biologi, profesorilor de biologie, dar în egală măsură tuturor celor care doresc să pătrundă în tainele istoriei vieţii în trecutul Pămîntului.

Concepută în maniera unei lucrări de popularizare, însă prezentînd în context numeroase date evidenţiate de cele mai noi cercetări în domeniul paleontologiei vertebratelor şi al ştiinţelor înrudite, lucrarea prezintă istoria Pămîntului şi a vieţii în timpul erei cainozoice (cca 68 milioane de ani), în care viaţa continentală a fost dominată de reprezentanţii clasei mamiferelor.

Cartea oferă o imagine cuprinzătoare nu numai a evoluţiei mamiferelor terestre, care includ majoritatea reprezentanţilor acestei clase, dar şi a celor adaptate la condiţiile vieţii acvatice.

Deşi mamiferele reprezintă principalii „eroi" ai cărţii, totuşi nu sînt omise alte forme de viaţă (plante, nevertebrate şi vertebrate), a căror existenţă s-a interferat şi interconectat cu cea a mamiferelor.

Evoluţia mamiferelor este prezentată în strînsă legătură cu principalele evenimente geologice ce au avut loc în timpul cainozoicului şi care au influenţat direct evoluţia lumii organice, în special în ceea ce priveşte migraţia animalelor terestre.

Variaţiile climatice în timpul erei cainozoice şi influenţa acestora asupra florei şi faunei, reprezintă un alt aspect al relaţiilor între lumea organică şi mediul de trai, asupra căruia autorul se opreşte în repetate rînduri pe parcursul lucrării sale.

Informaţiile ştiinţifice sînt prezentate cu un deosebit talent narativ şi ilustrate printr-un bogat material grafic, figuri în text, planşe, majoritatea reprezentînd reconstituiri ale mamiferelor cainozoice, precum şi scene din viaţa acestora.

Lucrarea cuprinde 10 capitole. Primul dintre acestea *„Fosilele şi originea mamiferelor" prezintă* în partea sa introductivă cîteva noţiuni de bază ale paleontologiei şi stratigrafiei. În partea a doua a acestui capitol sînt schiţate liniile principale ale evoluţiei mamiferelor începînd cu desprinderea acestora din trunchiul reptilelor theropside, eveniment petrecut la sfîrşitul perioadei triasice, continuînd cu evoluţia lentă din timpul jurasicului şi cretacicului inferior, fapt datorat concurenţei exercitate de reptilele mezozoice, superspecializate şi prin aceasta dominante în cadrul tuturor biotopurilor, a căror dispariţie la sfîrşitul perioadei cretacice a favorizat ampla evoluţie şi diversificare a mamiferelor în timpul erei cainozoice. Această evoluţie este detaliată pe parcursul următoarelor 5 capitole, fiecare dintre acestea prezentînd principalele evenimente ce au avut loc în timpul paleogenului şi neogenului. Aceste capitole sînt intitulate sugestiv după cum urmează :

Capitolul 2 este intitulat „Paleocenul — epoca de cucerire", aluzie directă la ocuparea de către mamifere, în timpul acestei epoci, a nişelor ecologice din mediul terestru, rămase „vacante" prin dispariţia majorităţii reptilelor.

În capitolul 3 — „Eocenul — epoca de consolidare" se arată că în timpul acestei epoci mamiferele îşi întăresc poziţia dominantă în ansamblul vertebratelor terestre, prin apariţia unor grupe noi, extinzîndu-se acum cuceririle la mediul aerian, prin apariţia chiropterelor, precum şi la cel acvatic, prin apariţia cetaceelor şi a sirenienelor.

Capitolul 4 — „Oligocenul — epoca de tranziţie" se referă la dispariţia în timpul acestei epoci a numeroase familii de mamifere primitive, în principal ca urmare a selecţiei naturale, modificările unor factori ai mediului (de exemplu răcirea generală a climatului) favorizînd eliminarea mamiferelor primitive de către cele mai bine adaptate aceloraşi condiţii de mediu. În acest fel oligocenul poate fi privit drept o epocă în care sînt pregătite condiţiile pentru succesul în epocile viitoare al mamiferelor moderne.

În capitolul 5 — „Miocenul — epoca de revoluţie" este subliniat rolul pe care transformările paleogeografice din timpul acestei frămîntate epoci geologice l-au avut pentru evoluţia şi răspîndirea mamiferelor. Se arată că în timpul miocenului, majoritatea continentelor, cu excepţia Americii de Sud şi Australiei, erau legate prin punţi terestre, ceea ce a înlesnit un larg schimb faunistic între aceste continente. La sfîrşitul miocenului sînt definitivate principalele linii de adaptare ale mamiferelor, acestea intrînd într-un proces continuu de perfecţionare, pe parcursul căruia ansamblul faunelor de mamifere devine din ce în ce mai asemănător celui actual.

Capitolul 6 — „Pliocenul — epoca de apogeu" prezintă imaginea unei epoci calme din punct de vedere tectonic, în contrast cu frămîntata epocă anterioară. În timpul pliocenului, climatul cald, premergător oscilaţiilor de temperatură din timpul pleistocenului, a favorizat proliferarea mamiferelor terestre, care ating apogeul

dezvoltării lor, dezvoltare pe care istoria mamiferelor nu a cunoscut-o nici înainte, nici după această epocă. În contextul faunelor de mamifere terestre se subliniază faptul că ponderea cea mai mare revine asociațiilor de savană.

Capitolele 7 și 8 tratează evoluția mamiferelor în două dintre continentele sudice: Australia și America de Sud. Particularitățile evoluției geologice ale acestor două continente care au fost izolate în cea mai mare parte a cainozoicului, au imprimat faunelor de mamifere o structură specifică, cu frecvente forme endemice și numeroase relicte, așa cum sînt monotremele, marsupialele pentru Australia, edentatele pentru America de Sud.

Capitolul 9 — „Pleistocenul — epoca glaciară" este o retrospectivă a oscilațiilor climatice care au avut loc după sfîrșitul epocii pliocene și a implicațiilor pe care acestea le-au avut pentru evoluția mamiferelor. Se arată că în timpul pleistocenului existau, pe de o parte asociații proprii perioadelor glaciare, care în aceste perioade întovărășau deplasarea ghețarilor și ca atare fragmentele lor scheletice pot fi întîlnite pînă în zonele sudice ale emisferei nordice, iar pe de altă parte asociații caracteristice perioadelor interglaciare, care în timpul perioadelor mai calde își extindeau arealul de răspîndire spre zonele nordice. Unul dintre cele mai interesante fenomene biologice din timpul pleistocenului, evidențiat în cadrul acestui capitol, îl constituie atingerea de către reprezentanții a numeroase grupe de mamifere a unor talii gigantice, ce depășesc cu mult taliile strămoșilor sau urmașilor lor actuali. Între aceste grupe sînt menționați mamuții, elefanții, caii, tapirii, rinocerii, cerbii, bovidele, unele felide și rozătoare.

În capitolul final al lucrării este prezentat principalul eveniment biologic al ultimei epoci — holocenă: apariția lui *Homo sopiens* și evoluția acestuia, astfel încît această epocă poate fi numită, în consensul titlului cărții, „Epoca Omului". În această perioadă de timp declinul mamiferelor se accentuează, o contribuție deloc neglijabilă aducînd și omul prin vînătoarea intensivă practicată în perioada preistorică a evoluției sale, de asemenea, în perioada modernă — prin poluarea apelor și atmosferei. În acest sens, autorul arată că paleontologilor și biologilor le revine datoria de a milita pentru preîntîmpinarea consecințelor nefaste pe care aceste activități le au asupra lumii organice.

Anexele lucrării sînt reprezentate prin bibliografie, care cuprinde peste 100 de titluri, o listă a ordinelor de tetrapode care au trăit în timpul erei cainozoice, un index de autori, un index de denumiri stratigrafice și de localități și un altul de denumiri latine.

Lector univ. dr. **Dan Grigorescu**, București

B. BRUUN, A. SINGER, C. KÖNIG, **DER KOSMOS VOGELFÜHRER** — Die Vögel **Deutschlands und Europas in Farben** (Ghidul păsărilor KOSMOS — Păsările R. F. a Germaniei și Europei, în culori). Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart, 1971.

Cartea, concepută de Bertel Bruun (textul) și Arthur Singer (ilustrația) în colaborare cu 17 ornitologi consacrați, purtînd numele "The Hamyln Guide to Birds of Britain and Europa", a fost tradusă și adaptată condițiilor din R.F. a Germaniei de către distinsul ornitolog german dr. Claus König, de la Institutul de ornitologie aplicată (Stațiunea ornitologică Garmisch-Parthenkirchen, Bavaria).

În capitolul introductiv sînt prezentate o serie de date și indicații privind folosirea determinatorului.

Referindu-se la păsările din toată Europa, și în special la cele din R.F. a Germaniei, determinatorul cuprinde descrierea a mai bine de 500 specii observate.

Între aceste peste 500 de specii, împărțite în 24 familii, sînt incluse și acelea care în ultimul secol au fost observate (inclusiv data de 01.01.1968) mai mult de 5 ori pe continentul european, la 80 dintre acestea menționîndu-se și țara în care au fost observate.

Ca și la alte determinatoare de acest gen, pe fiecare pagină întîlnim o scurtă descriere a speciei, cu principalele ei caracteristici (lungime, anvergura aripilor, culoare, voce, biotopul preferat etc.), precum și date din biologia, ecologia și etologia ei; de asemenea, harta răspîndirii (pentru 448 specii), cu o culoare fiind redat arealul ocupat pe timp de vară, cu altă culoare cel ocupat în timpul iernii. Pe contrapagină sînt planșe color (peste 500) reprezentînd speciile corespunzătoare.

Pe planșe sînt prezentate, la dimensiuni reduse, și siluetele alb-negru ale speciilor descrise și a unor specii asemănătoare cu acestea (pentru compararea mărimii și ținutei caracteristice). Păsările sînt redate în cele mai diferite poziții: șezînd, înotînd, în zbor, stînd pe cuib, văzute de sus și de jos etc. Este prezentat exemplarul mascul, cel femel și cele în haină de juvenili. De asemenea, este redat color penajul de iarnă și de vară, penajul în timpul năpîrlirii, cît și haina nupțială a păsărilor respective. Tot aici mai găsim și unele

poziții caracteristice anumitor specii, unele poziții mai deosebite în timpul împerecherii etc.

Pentru o determinare și mai exactă, observatorul are la dispoziție și unele figuri mai amănunțite ale capului, ale piciorului, ale oglinzii (rațe), unele formații de zbor, toate figurile într-o execuție ireproșabilă.

Ca subspecii au fost luate în considerare de către autori doar acelea la care este posibilă o distincție în natură, adică care se pot deosebi „după ochi", fără să fie necesară capturarea exemplarului.

În capitolul referitor la problema migrațiilor, este dată și o hartă cu principalele căi de migrare și punctele cele mai importante pentru observarea migrației. Pentru țara noastră este menționată Delta Dunării, evidențiindu-se marea sa importanță pentru întregul continent.

Neputînd trata amănunțit anumite specii sau regiuni geografice, autorii au adăugat o listă bibliografică destul de vastă. Tot în acest scop sînt menționate și titlurile a aproximativ 40 de reviste cu profil ornitologic din 15 state europene și o serie întreagă de discuri imprimate cu voci de păsări.

Recomandăm călduros acest determinator turor acelora care sînt interesați în studiul păsărilor — ornitologilor consacrați, amatorilor în ale ornitologiei, studenților și elevilor care fac primii pași în acest domeniu.

Peter P. Weber, Mediaș

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

SIMPOZIONUL „REALIZĂRI RECENTE ȘI PERSPECTIVE ÎN BIOLOGIE"

În cinstea celei de-a 25 aniversări a proclamării Republicii, în ziua de 22 decembrie 1972 a fost organizat la București, sub egida Societății de științe biologice din R.S.R. și a Uniunii sindicatelor din învățămînt, știință și cultură, simpozionul „Realizări recente și perspective în biologie".

La lucrările simpozionului, desfășurate în amfiteatrul „D. Brândza" al Facultății de biologie din București, au participat peste 250 cadre didactice universitare și din învățămîntul de cultură generală, din București și județele țării.

În cuvîntul de deschidere, rostit de Acad. prof. N. Sălăgeanu, președintele Societății de științe biologice din R.S.R., au fost evocate evenimentele deosebite care au dus la proclamarea Republicii. De asemenea, au fost subliniate realizările mărețe obținute de poporul nostru, în cei 25 ani, pe plan politic, economic, social-cultural. Un loc important în expunere l-au ocupat realizările obținute în domeniul științelor biologice și învățămîntului biologic, subliniindu-se grija permanentă a Partidului Comunist Român și a guvernului țării noastre pentru asigurarea unei baze solide de dezvoltare a acestora.

În continuarea lucrărilor simpozionului au fost prezentate un număr de 6 referate, care au oferit celor prezenți posibilitatea cunoașterii unor realizări mai importante obținute în unele domenii ale biologiei, precum și perspectivele de dezvoltare a acestora.

În referatul intitulat *„Celula în lumina cercetărilor recente"* autorii (Dr. I. Ciobanu, prof. univ. dr. doc. I. T. Tarnavschi) au prezentat o serie de considerații moderne asupra morfologiei celulare, elaborate pe baza rezultatelor obținute pe plan mondial prin folosirea microscopului electronic. Astfel, au fost luate în discuție toate componentele celulei, începînd cu învelișurile ei și continuînd cu organitele : reticulul endoplasmatic, aparatul Golgi, mitocondriile, lizozomii, peroxizomii etc.

Al doilea referat, *„Realizări recente și perspective în fotosinteză"* realizat de Acad. prof. N. Sălăgeanu și conf. univ. dr. L. Atanasiu, a prezentat o sinteză a cercetărilor privind mecanismul fotosintezei. Întrucît de peste 200 de ani, fotosinteza, oferă o bază inepuizabilă de cercetare, referatul s-a oprit numai asupra cîtorva probleme, considerate mai importante și anume : prezentarea structurii fine a cloroplastelor, a substanțelor organice produse în fotosinteză și asupra transformărilor de energie în fotosinteză.

În referatul *„Ecosistemele acvatice și productivitatea lor"*, autorii (prof. univ. dr. doc. N. Botnariuc, prof. univ. dr. doc. A. Murgoci, conf. univ. dr. M. Papadopol) au prezentat cîteva considerații de ordin general asupra structurii ecosistemelor, oprindu-se la cele acvatice. De asemenea, au fost prezentate cîteva metode de determinare a producției primare și secundare, înfățișînd în încheiere cîteva date estimative ale producțiilor anuale primare și secundare în diferitele comunități ale ecosistemelor acvatice.

În referatul *„Originea și evoluția materialului genetic celular și viral"*, prof. univ. dr. doc. P. Raicu a prezentat rezultatele unor cercetări obținute în genetica moleculară, pe plan mondial, legate de explicarea evoluției codului genetic la procariote și eucariote. De asemenea, referatul a înfățișat modalități de schimbare a mesajului genetic.

„Probleme actuale ale taxonomiei moderne" s-a intitulat referatul prezentat de prof. univ. dr. doc. V. Gh. Radu, membru coresp. al Academiei, om de știință emerit, în care, după definirea și delimitarea termenului de taxonomie, sînt stabilite raporturile ei cu sistematica. De asemenea, sînt făcute referiri la termenii de microevoluție și macroevoluție, concluzionînd totodată asupra speciei ca unitate de bază a sistematicii.

Ultimul referat prezentat în cadrul simpozionului a fost cel intitulat *„Stocarea informațiilor externe de către organismele animale"*, susținut de conf. univ. dr. C. Picoș. După prezentarea tipurilor de memorie, a metodelor folosite în studiul mecanismelor de stocare a ei, sînt enumerați factorii favorizatori și perturbatori ai proceselor de consolidare a engramelor. De asemenea, au fost prezentate cîteva teorii menite să lămurească mecanismele moleculare ale memoriei.

În după amiaza aceleiași zile, a avut loc o utilă consfătuire de lucru, la care pe lîngă reprezentanți ai filialelor Societății și inspectori de specialitate din diferite județe ale țării, prezenți la Simpozion, au mai participat prof. univ. dr. doc. I. T. Tarnavschi, vicepreședinte la S.S.B., președintele Secției botanică a S.S.B., conf. univ. dr. I. Popescu, secretar general al S.S.B., V. Necșoiu, secretar șt. al S.S.B., V. Cogan, redactor al S.S.B. și prof. G. Măgureanu, secretar general al revistei „Natura".

În cadrul Consfătuirii au fost evidențiate o serie de aspecte pozitive ale activității filialelor Societății pe linia sprijinirii procesului de învățămînt biologic, a perfecționării cadrelor didactice și a antrenării acestora la activitatea de cercetare științifică.

Referindu-se la cursurile de vară organizate de Societate, majoritatea vorbitorilor au subliniat utilitatea coroborării activității acestor cursuri cu cele de reciclare inițiate de I.C.P.P.D.

Din discuțiile purtate a reieșit, de asemenea, perfecta colaborare ce există în județe între filialele Societății, inspectoratele școlare și Casele corpului didactic, pe linia informării cadrelor didactice asupra celor mai noi probleme care frămîntă științele biologice.

In ceea ce privește manualele și programele școlare, pentru ca acestea să corespundă nevoilor actuale ale învățămîntului biologic, a fost subliniată necesitatea analizării acestora în cadrul filialelor Societății și luarea unor măsuri corespunzătoare privind îmbunătățirea lor. Astfel, s-a stabilit ca rezultatele acestor analize să fie transmise Consiliului de Conducere al Societății, iar acesta să le înainteze Ministerului Educației și Învățămîntului și Editurii didactice și pedagogice.

Referitor la Concursul de biologie „Emil Racoviță" pe care Societatea de științe biologice îl organizează pentru elevi, au fost arătate unele greutăți întîmpinate, mai ales în ceea ce privește proba practică și s-a cerut o mai mare exigență în stabilirea rezultatelor. De asemenea, pentru desfășurarea în condiții mai bune, s-a propus ca pentru faza finală să fie selecționat un număr mai mic de elevi.

Pentru realizarea unui schimb mai larg de experiență între filialele Societății s-a stabilit ca acestea să trimită trimestrial informări asupra activităților pe care le desfășoară, în vederea publicării lor în revista „Natura".

În ceea ce privește publicațiile Societății, a fost subliniată utilitatea materialelor publicate, în volumul „În ajutorul profesorului de biologie" și în revista „Natura", pentru informarea cadrelor didactice. S-a propus ca în aceste reviste să apară și mai multe materiale privind experiența cadrelor didactice în folosirea metodologiei moderne la predarea științelor biologice, îndrumări pentru elaborarea lucrărilor de grad, aspecte ale activităților tehnico-productive — în special cele în microfermele școlare —. De asemenea, s-a propus ca în revista „Natura" să fie înființată o rubrică pentru elevi.

Mulțumind conducerii Societății pentru inițierea acestei consfătuiri de lucru și subliniid utilitatea ei, participanți s-au angajat să depună eforturi sporite pentru ca rezultatele activității desfășurate de Societate să se facă simțite în desfășurarea procesului de învățămînt biologic.

FILIALA RÎMNICU VÎLCEA

În ziua de 17 decembrie 1972, filiala Rm. Vîlcea a S.S.B., în colaborare cu Casa corpului didactic din localitate și Inspectoratul școlar al județului Vîlcea, a organizat un simpozion în cinstea celei de-a 25 aniversări a proclamării Republicii.

La simpozion au participat cadre didactice — biologi și geografi — din județ, precum și prof. Florin Popa, inspector școlar al județului Vîlcea, prof. Gh. Popa, inspector școlar al orașului Rm. Vîlcea, prof. Vasile Cioceanu, directorul Casei corpului didactic din orașul Rm. Vîlcea, cercetător dr. Al. Ionescu, de la Institutul central de biologie, București, cercetător dr. Petre Ionescu, de la Stațiunea de cercetări viticole Drăgășani, prof. G. Măgureanu, secretar general al revistei „Natura".

Lucrările prezentate în cadrul simpozionului s-au referit la :

— *Aspecte ale dezvoltării viticulturii în podgoria Drăgășani* (cercetător dr. Petre Ionescu). Au fost prezentate aspecte ale dezvoltării viticulturii în patria noastră, în cei 25 de ani de la proclamarea Republicii, cu referire specială la podgoria Drăgășani, care a obținut realizări remarcabile, apreciate, atît pe plan național, cît și internațional. Prezentarea a fost ilustrată cu numeroase diapozitive color.

— *Poluarea mediului ambiant* (cercetător dr. Al. Ionescu). Referatul a prezentat o serie de aspecte ale poluării mediului ambiant, atît în țara noastră, cît și pe plan mondial, subliniind pericolul pe care poluarea îl prezintă pentru viața întregii omeniri. S-a evidențiat faptul că la Conferința Națională a P.C.R. a fost adoptată o hotărîre privind combaterea poluării în țara noastră, ceea ce reprezintă încă o dovadă a grijii pe care partidul o are pentru poporul nostru.

De asemenea, referentul a făcut apel la cei prezenți în sală să desfășoare o activitate susținută pentru educarea elevilor în spiritul ocrotirii naturii înconjurătoare.

— *Unele aspecte ale utilizării potențialului biologic în economia jud. Vîlcea* (prof. Vasile Berbece). Referatul a făcut o interesantă prezentare a dezvoltării economice a jud. Vîlcea, în cei 25 de ani care au trecut de la proclamarea Republicii, accentuînd asupra bogatelor resurse naturale de care dispune județul și a posibilităților de valorificare a acestora pentru dezvoltarea în continuare a unei economii înfloritoare.

— *Contribuții la studiul florei și faunei bazinului Olănești* (prof. Traian Rădoi). Lucrarea, rod al unei munci îndelungate desfășurată de prof. Traian Rădoi, sub îndrumarea unor cercetători ai Universității din Craiova, a înfățișat o parte din flora și fauna existentă în acest bazin.

În încheierea simpozionului a luat cuvîntul prof. G. Măgureanu, care a prezentat unele din problemele care stau în atenția Societății de științe biologice, pentru anul 1973, privind sprijinirea acțiunilor de perfecționare a cadrelor didactice. De asemenea, a fost prezentată tematica revistei „Natura" pentru anul 1973.

FILIALA CONSTANȚA

În anul 1972, filiala Constanța a S.S.B. a organizat o serie de acțiuni în sprijinul informării de specialitate a profesorilor de șt. biologice, membrii ai Societății, din orașul Constanța și județ.

Astfel, a fost organizat un ciclu de conferințe, pe probleme actuale de biologie, prezentate de cadre didactice universitare. Ciclul a fost organizat în colaborare cu Inspectoratul școlar al județului Constanța, Casa corpului didactic a orașului Constanța și filiala Constanța a Universității populare.

Dintre conferințele prezentate menționăm cîteva : „Evoluția chimică prebiologică" de acad. prof. Eugen Macovschi ; „Acizi nucleici — particularități" de dr. Mihail Izvoranu ; „Bioenergetică celulară" de conf. dr. Nicu Mihail ; "Antropogeneza și factorii care au determinat apariția și evoluția omului" de prof. univ. dr. doc. Emil Repciuc ; „Genetică și responsabilitate socială" de dr. Constantin Maximilian.

În ceea ce privește informarea asupra folosirii metodologiei moderne în predarea șt. biologice, filiala a organizat o dezbatere pe tema : „Metodele moderne folosite în predarea biologiei și agriculturii", la care a participat și prof. ing. Petre Stănculescu din București, autor de manuale școlare. Discuțiile purtate în cadrul acestei dezbateri au evidențiat modul în care trebuie folosită metodologia modernă în predarea biologiei și agriculturii, profesorii participanți prezentînd o serie de exemple din experiența lor la catedră.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

RECUNOAȘTEȚI PLANTA

Plantele prezentate în nr. 6/1972, sînt :
34. dud alb (**Morus alba** L.) ;
35. cornaci (**Trapa natans** L.) ;
36. hrișca (**Fagopyrum esculentum** Moench).

(37) Este un arbore care ajunge pînă la 30 m înălțime, cultivat prin parcuri și grădini. În timpul iernii poate fi ușor recunoscut după lujerii săi brun-verzui, glabri, lucitori sau ușor brumați și după măduva întreruptă a ramurilor. Mugurii ușor comprimați lateral sînt acoperiți de catafile brune, glabre.

Frunzele glabre, cu pețiolul lung de 5—10 cm, au un contur aproape pătratic. Lamina emarginată, 4-lobată, cu lobii acuți, are forma unei lire. În mugure frunzele au o prefoliație *reclinată*, adică lamina este îndoită în sens transversal. La baza lor se observă două stipele mari, întregi, de formă ovală.

Arborele înflorește în perioada iunie-august. Florile lui sînt solitare, mari, campanulate, asemănătoare cu lalelele. Foliolele periantului intern, în număr de 6, sînt de culoare galbenă-verzuie sau galbenă-sulfurie, prevăzute cu dungi portocalii. Androceul este alcătuit din numeroase stamine dispuse spirociclic, cu anterele extrorse.

Fructul este reprezentat de numeroase nucule libere, prevăzute fiecare cu cîte o aripă, asemănătoare monosamarei. El provine dintr-un gineceu apocarp, alcătuit din numeroase carpele libere, dispuse spirociclic pe un receptacul alungit.

Planta a fost introdusă în Europa în jurul anului 1688 și crește cultivată prin parcuri și grădini.

În Grădina botanică din București, crește un frumos exemplar, care este admirat în fiecare an de vizitatori.

(38) Vă prezentăm în continuare un arbust agățător, cultivat ca plantă decorativă, servind la împodobirea pereților caselor, balcoanelor, gardurilor, bolților etc. Mai rar o întîlnim crescînd subspontan prin pădurile din zona Porțile-de-Fier. Planta se agață de suporturi, grație unor cîrcei de origină caulinară, prevăzuți cu ventuze adezive. O putem recunoaște după frunzele sale mari, palmat compuse, 5-foliolate. Foliolele sînt alungit ovate, serat dințate, la bază atenuate într-un pețiol scurt.

Florile hermafrodite sînt grupate în inflorescențe heterotactice, alcătuite din raceme a căror ramificații se termină în dihazii. Caliciul în formă de cupă, este alcătuit din 5 sepale, iar corola din 5 petale libere. Fiecare floare este prevăzută cu un disc nectarifer, concrescut cu ovarul, situat între gineceu și androceu. La maturitatea florilor, inflorescența se transformă într-un ciorchine prevăzut cu bace sferice, de culoare neagră-albăstruie, brumată. Fiecare bacă conține 3—4 semințe cordiforme.

Din punct de vedere morfogenetic baca acestei plante provine dintr-un gineceu 2-carpelar, concrescut și superior. Ea se încadrează în grupul mare al fructelor *eusincarpe*, subgrupul *pluriloculare*.

În țara noastră a fost semnalată de D. Grecescu, în anul 1876, cam la 250 ani de la introducerea ei în Europa.

(39) Este o plantă perenă, care crește prin fînețe și pășuni, pe răzoare, pe lîngă drumuri, începînd din zona de cîmpie pînă în cea montană.

Tulpina, care atinge uneori 120 cm, este ramificată, glabră sau aspru-păroasă. Ramurile sînt drepte, rigide, patente. Frunzele tulpinale, de tip runciform, sînt glabre sau glabrescente.

Florile sînt dispuse în inflorescențe antodiale. Antodiile, de 3—4 cm în diametru, sînt solitare sau grupate cîte 2—3. Florile antodiului sînt ligulate, și de culoare albastră. Gineceul bicarpelar, concrescut și inferior se transformă la maturitate într-un fruct uscat indehiscent numit *achenă*.

Din punct de vedere morfogenetic fructul este o *nucă*, din grupul mare al fructelor *eusincarpe*, subgrupul monoloculare. Fructul este 2—5 muchiat, prevăzut în partea superioară cu papus foarte scurt (provenit din transformarea caliciului), mult mai scurt decît fructul.

Planta are o valoare medicinală importantă. Rădăcina sa pivotantă, datorită principiilor active pe care le conține, este folosită ca aperitiv și diuretic. Tot din rădăcină, printr-un procedeu industrial, se scoate surogatul de cafea.

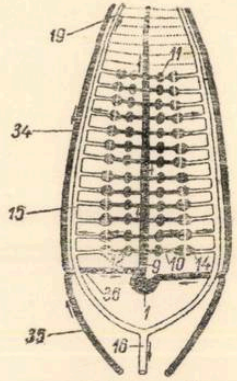
(37)

(38)

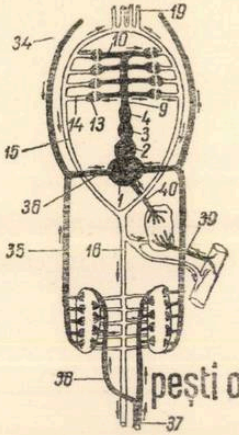
(39)

SCHEMA APARATULUI CIRCULATOR LA CORDATE

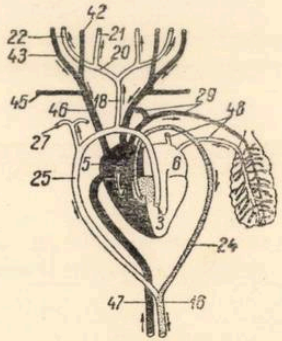
Asist. univ. Dumitru Bahrim
Prof. Constanța Bahrim, Iași



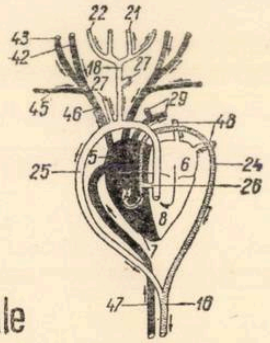
cefalocordate



pești osoși

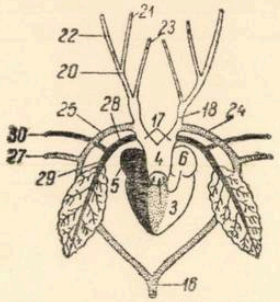


șopîrle



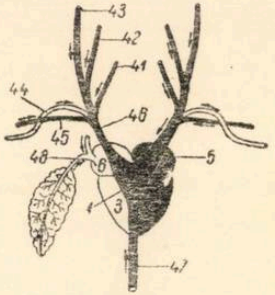
crocodili

reptile

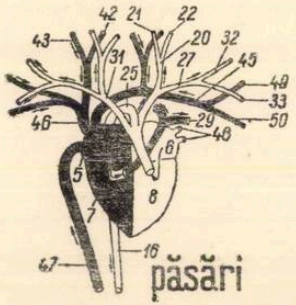


sistem arterial

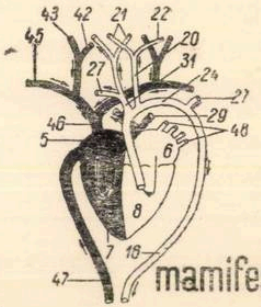
amfibii



sistem venos



păsări



mamifere

LEGENDĂ

□ = Sînge cu O_2 ■ = Sînge cu CO_2 ▒ = Sînge amestecat

1=sinus venos; 2=auricul; 3=ventricul; 4=bulb arterial; 5=auricul **dr.**; 6=auricul stg.; 7=ventricul dr.; 8=ventricul st.; 9=aortă ventrală; 10=**a. branhiale aferente (la amfioxus 90 perechi)**; 11=bulbili contractili; 12=fante branhiale; 13=branhii; 14=a. branhiale eferente; 15=rădăcinile aortei; 16=aorta dorsală; 17=**trunchiuri aortice**; 18=trunchiuri carotidiene; 19=a. a. carotide; 20=a. **carotide comune**; 21=a. **carotide interne**; 22=a. carotide externe; 23=a. **linguale**; 24=cîrjă aortică stg.; 25=cîrjă aortică dr.; 26=canalul lui **Panizza**; 27=a. subclaviculare; 28=trunchiuri pulmocutanate; 29=a. pulmonare; 30=a. **cutanate**; 31=**trunchiuri brahiocefalice**; 32=a. branhială; 33=a. toracică; 34=v. cardinale anterioare; 35=v. cardinale posterioare; 36=canalele lui **Cuvier**; 37=v. codală; 38=v. portrenale; 39=v. porthepatică; 40=v. suprahepatică; 41=v. linguale; 42=v. jugulare interne; 43=v. **jugulare externe**; 44=v. cutanate; 45=v. subclaviculare; 46=v. cave anterioare; 47=v. cavă posterioară; 48=v. pulmonare; 49=v. branhială; 50=v. toracică.

Abonamentele la revista NATURA se fac la OFICIILE P.T.T.R. din Bucureşti şi provincie, prin FACTORII POŞTALI şi prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituţii şi de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei şi întocmirea colecţiei complete a acesteia, preferaţi abonamentele pe un an.

Preţul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I. – c. 2521

42704

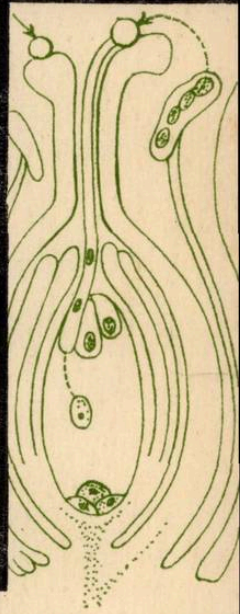
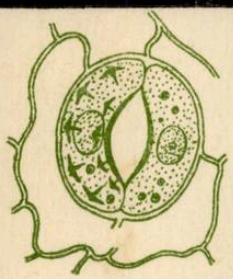
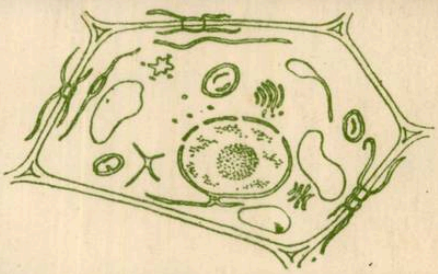
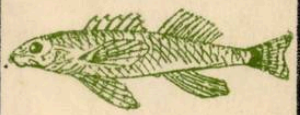
Preţul lei 6

I 616.

ANUL XXV
MARTIE — APRILIE 1973

2

NATURA

REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

1960

91

IUL 2015

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, **BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU** — profesor emerit, **DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE** — secretar general de redacție, **PICOȘ CONSTANTIN, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA** — profesor emerit, **RADU GH. VASILE** — membru coresp. al Academiei, om de știință emerit, **RAICU PETRE, Acad. SALAGEANU NICOLAE, TARNAVSCHI ION, ZARNEA GHEORGHE.**

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU Nr. 9 — TELEFON 14.75.26

7616.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

NATURA

Nr. 2 (XXV) mart, — apr. 1973
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

2022

S U M A R

PROBLEME ALE BIOLOGIEI

C. S. Antonescu: Protecția mediului ambiant în dezbaterea conferinței de la Stockholm . . 3
V. Toma: Timusul 11
S. Marcoci: Poluarea apelor și lupta împotriva ei 17
G. I. Ghiorghiță, I. I. Băra: Poliploidia și aneuploidia — cauze, efecte, semnificație . . . 26

ÎN SPRIJINUL PERFECȚIONĂRII

E. A. Pora: Procesele de hrănire și digestie în lumea animală 34
P. Raclaru: Concepții actuale asupra reproducerii, înmulțirii și generației la plante . . 50
D. Duca-Marinescu: Hormonii și sinteza proteică 56
P. Neacșu, A. Neacșu: Probleme actuale de ecologie umană 62
*: Punerea în evidență a celulelor și principalilor lor componenți la plante și animale . 68

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

N. Cîmpeanu: Educarea elevilor pentru muncă, prin practica productivă, la clasele speciale de biologie 71
P. Botașiu: Lecția de recapitulare finală „Înmulțirea plantelor în seria vegetală", la clasa a V-a 74
O. Wintze: Modelarea — instrument de cunoaștere în biologie 75
A. Bogdan: Cabinetul-seră în liceu 77
*: Aspecte ale activității tehnico-productive 79

NOTE, CRONICĂ, RECENZII
DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

Recunoașteți planta

18945

СОДЕРЖАНИЕ

ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ

К. С. Антонеску: Защита окружающей среды в обсуждении Стокгольмской конференции 3

В. Тома: Тимус (тимьян) 11

С. Маркоч: Загрязнение вод и борьба с ним 17

Г. И. Гиоргицэ, И. И. Бэра: Полиплоидия и анеуплоидия — причины, последствия и значение 26

В ПОМОЩЬ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Е. А. Пора: Процессы питания и пищеварения в животном мире 34

П. Раклару: Актуальные представления о воспроизведении, размножении и поколениию растений 50

Д. Дука-Маринеску: Гормоны и протеиновый синтез . . . 56

П. Някшу, А. Някшу: Актуальные вопросы экологии человека 62

*: Выявление клеток и их основных составных частей у растений и животных 68

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

Узнайте растение

SUMMARY

BIOLOGY PROBLEMS

C. S. Antonescu: Protection of the environment debated by the Stockholm conference 3

V. Toma: The thymus 11

S. Marcoci: Control pollution of the waters 17

G. I. Ghiorghiță, I. I. Bără: Polyploidy and aneuploidy — causes, effects, signification 26

ON HELPING SPECIALIZATION

E. A. Pora: Nutrition and digestion processes in the animal kingdom 34

P. Raclaru: Actual conceptions in the reproduction, multiplying and generation in plants 50

P. Duca-Marinescu: Hormones and proteic syntheses . . 56

P. Neacşu, A. Neacşu: Actual problems of human ecology 62

***:Making evident the cells and their main constituents in plants and animals 68

BIOLOGY IN SCHOOL

NOTES, CHRONICS, REVIEWS

ON THE ACTIVITY OF THE BIOLOGICAL SOCIETY

Name the plant

PROTECȚIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR ÎN DEZBATEREA CONFERINȚEI DE LA STOCKHOLM

Prof. univ. dr. doc. *C. S. ANTONESCU*
Facultatea de biologie, București

Sînt arătate și parțial comentate principiile pentru ocrotirea mediului înconjurător, stabilite la Conferința Mondială ținută la Stockholm, în iunie 1972. De asemenea, sînt făcute unele considerații generale legate de combaterea fenomenelor de poluare, în diferitele zone ale Pămîntului. Sînt expuse și motivele pentru care capitala Suediei a fost aleasă ca sediu al acestei Conferințe.

Pregătită cu grijă timp de 4 ani, în iunie 1972 s-a ținut la Stockholm Conferința Națiunilor Unite pentru protecția mediului înconjurător. Ea a reunit oameni de știință, tehnologi, juriști, politicieni ș.a., în total 1200 delegați din 114 țări, care au dezbătut probleme de mare actualitate, relative la pericolul crescînd de poluare tot mai intensivă a aerului, apelor, solului.

Opiniei publice mondiale, această Conferință i-a produs oarecare decepție, mai întîi prin aceia că rezultatele ei se vor manifesta mult mai tîrziu, poate peste cîteva decenii. Dar decepția provine și din faptul că din lucrările ei *a lipsit preocuparea supranațională*, fiecare delegație făcînd o pledoarie „pro domo", fiind deci puțin receptivă la argumentele celorlalți. Totuși, acolo s-a realizat ceva : Conferința de la Stockholm a concentrat atenția lumii asupra răului produs de majoritatea populației umane asupra planetei noastre, arătînd convingător daunele produse de om mediului înconjurător, care îl și hrănește.

De fapt, se știa inițial că scopul acestei Conferințe mondiale nu este, atît științific, cît de *a pune problema în termeni politici*, spre a se ajunge la unele acțiuni concrete și de acord unanim ca :

— stabilirea problemelor prioritare ce pot fi rezolvate numai, sau cel mai bine, prin cooperarea internațională ;

— stabilirea efectivă a unei cît mai largi cooperări în materie de tehnici, cercetări în comun și schimburi de informații ;

— realizarea unor acorduri practice asupra instalării unei rețele internaționale pentru măsurat poluarea atmosferei ; idem poluarea marină ;

— punerea la punct a unui sistem internațional pentru studierea continuă a principalelor ecosisteme de pe planeta noastră ;

— instaurarea unei reglementări internaționale unanim acceptate.

Era de prevăzut ca, la urmă, Conferința să elaboreze o „concepție globală", pe cît posibil sub forma unei „declarații universale a drepturilor omului la un mediu înconjurător armonios".

„Declarația" în chestiune consacră „solidaritatea oamenilor pentru salvarea planetei", amintind totodată că nimeni nu trebuie să degradeze mediul înconjurător comun și că toți laolaltă — cetățeni și colectivități — trebuie să-și asume răspunderile.

Au fost aprobate 106 recomandări, care constituie osatura unui vast plan de acțiune și din care notăm : a) instituirea unui moratoriu de zece ani asupra vînatului balenelor ; b) crearea unei Agenții a Națiunilor Unite, cu responsabilități asupra mediului înconjurător mondial ; c) crearea unui Fond al mediului înconjurător, din contribuții voluntare și menit să finanțeze programele luptei contra poluării ; d) hotărîrea ca, anual, ziua de 5 iunie să fie considerată „Ziua mondială a mediului înconjurător".

Merită amintit faptul că, în afara Conferinței, la activități colaterale, au participat sute de oameni, și că tineretul a sprijinit în mod deosebit moratoriul asupra vînatului balenelor. Alte activități au mărit în schimb confuzia în mintea publicului. Un asemenea moment negativ a fost cînd delegatul brazilian a spus că nu-i deloc evident că „selva (pădurea) ecuatorială" contribuie la oxigenarea atmosferei !

Cu toate divergențele manifestate între participanții optimiști și cei pesimiști — relative la situația actuală și viitoare a mediului înconjurător — Conferința de la Stockholm reprezintă totuși un creuzet în care s-au amestecat opinii variate și rezultatele, mai mari sau mai mici, vor fi văzute mai tîrziu. Pentru mulți, ea a fost o experiență stimulantă, care nu va putea fi repede uitată.

★

Evident, fiecare țară are propriile sale probleme de poluare a aerului, apelor, solului, după gradul ei de industrializare și de urbanizare, după densitatea populației, geografia, climatologia, hidrografia ei. Dar în una și aceiași parte a lumii problemele se leagă de la o țară la alta. Vînturile și fluviile străbat continente și nu cunosc frontiere. Mai multe state pot fi riverane la același ocean ; „mareea neagră" a lui Torrey Canyon a afectat în egală măsură Anglia și Franța, iar otrăvirea Rhinului interesează la fel R. F. Germania și Olanda.

În zilele noastre, *problema mediului înconjurător se înscrie masiv în domeniul economic*, degradarea naturii fiind — înainte de toate — rezultatul societății industriale și urbane. Dar dezvoltarea științei și a tehnicii pe care se sprijină această societate distrugătoare, va fi singura în stare să limiteze și să repare propriile sale greșeli. Și în promovarea unui mediu fizic și biologic nedegradat, structurile economice joacă un

rol esențial. Scopul conservării naturii trebuie să fie protejarea regiunilor naturale, dar și anumite măsuri de restaurare a zonelor care au fost vătămate. Deviza este deci *„să păstrezi și să creezi"*. Păstrarea naturii înseamnă mai întîi asigurarea bunei funcționări a biosferei, uriașă mașinărie biologică, care învăluie planeta noastră cu o rețea de mari cicluri. Aceste cicluri naturale, considerate altădată imuabile, pot fi astăzi stricate relativ ușor, iar starea de echilibru dinamic, rezultat al unei evoluții de milioane de ani, apare vulnerabilă la ciocnirea cu omul. În general, natura este fragilă și reacționează supărător cînd este maltratată.

„Să păstrezi natura" nu mai este o fantezie de diletant, este — de pe acum — chestiune de viață și de moarte pentru popoarele „lumii a treia" și, în perspectiva viitorului apropiat, pentru întregul pămînt.

★

Problemele mediului înconjurător nu sînt pretutindeni aceleași ; de aceea și soluțiile lor sînt diferite, uneori chiar complet opuse. De această banalitate s-a lovit Conferința de la Stockholm, ținută în iunie 1972 cu sloganul *„Nu avem decît un singur pămînt"*. Unul din coautorii raportului cu acest titlu, profesorul René Dubos, face următoarele considerații : mediul înconjurător este de două feluri : total sau global, și local sau regional.

Concilierea ambelor aspecte a constituit o mare dificultate la Stockholm : ecologii clasici susțineau necesitatea studierii relațiilor dintre organisme și mediu, spre a hotărî asupra condițiilor realizării unui echilibru stabil. Delegații la Conferință doreau să rezolve problemele actuale ale țărilor respective, probleme foarte diverse. În S.U.A. problema ecologică este *distrugerea naturii* prin tehnologia modernă, *otrăvirea mediului, dispariția resurselor naturale*. În Africa sau în America de Sud, ea este *sărăcia extremă, subdezvoltarea, foamea* și *bolile* dispărute de mult din țările industrializate. Adevărul este că problemele ecologice trebuie formulate totdeauna *plecînd de la realități economice și sociale*, ceea ce ecologii clasici nu admit. Dar pentru că nu poate fi vorba ca omul să ajungă la o stare de echilibru stabil, ci doar să se creeze o situație acceptabilă, criteriile variază enorm de la o regiune la alta. De aceea Conferința de la Stockholm nu trebuie privită ca o conferință de ecologie, ci mai mult ca una în care preocuparea principală era *viitorul economic și social al diferitelor regiuni ale lumii*.

Omul trăiește astăzi într-o natură umanizată și complet transformată, o natură cu mare diversitate ecologică. Prima acțiune a omului, de cînd s-a constituit în colectivități mai mici sau mai mari, a fost să elimine pădurea, care — pînă în neolitic — acoperea cea mai mare parte din Europa, Asia și America de Nord. Prin distrugerea pădurii, pentru a crea terenuri agricole cultivate cu plante care cer soare, s-a creat treptat o ecologie cu totul nouă ; schimbările bruște făcute de om distrug complet echilibrul biologic natural : regiuni ce se defrișează brusc, unde se exploatează toată bogăția solului, deci care cad pradă eroziunii, regiuni unde se introduce o monocultură intensivă.

Problema foarte gravă în prezent este că revoluția industrială nu constă numai în folosirea unor tehnologii noi și a unor utilaje ingenioase, ci și în *sleirea treptată a surselor de energie*, formate poate de milioane de ani și care nu se pot reînnoi. Lumea nu știe un fapt de necrezut : că fermierul modern din țările agricole foarte avansate consumă mai multe calorii, folosind petrol, tractoare, îngrășăminte etc., decît recoltează el sub formă de grîu, porumb sau carne de animale. Agricultura modernă folosește mai multe resurse decît se produc, resurse care nu vor dura la infinit. Iar ca primă urmare insidioasă și fatală a revoluției industriale apare *poluarea atmosferei*. Expunerea continuă, la concentrații aparent suportabile de poluanți, duce — cu încetul — la modificări treptate ale organismului și provoacă boli cronice, mai ales ale aparatului respirator, boli care — dacă nu ucid oamenii — fac multora dintre ei, după 45 de ani, o viață mizeră în țările intens industrializate din Europa, Asia (Japonia), America de Nord. Astfel, fenomenele datorate poluării aerului nu sînt acute, ci lente și progresive.

Accidentele din ultimii ani, datorate poluării aerului și apelor, s-au produs pentru că unele industrii și activități tehnologice sînt masiv concentrate în anumite regiuni, sau pentru că utilizarea unor substanțe este prea intensă ; este cazul DDT, care, folosit exagerat, provoacă accidente. Nu-i mai puțin adevărat că, în regiuni întinse ale pămîntului, folosirea pesticidelor permite oamenilor să trăiască mai bine — ba chiar să trăiască —, datorită unei producții sporite și mai economice a produselor alimentare.

A fost un merit al Conferinței de la Stockholm că *a silit pe ecologii clasici să ia poziții mai puțin rigide și să admită multiplicitatea punctelor de vedere.*

★

Iată cele 23 principii pentru *ocrotirea mediului înconjurător uman*, fixate la Stockholm în iunie 1972 :

1) Omul are dreptul la condiții de viață într-un mediu a cărui calitate să permită o viață demnă și o bunăstare, ceea ce îi incumbă o mare răspundere pentru ocrotirea mediului, pentru generațiile viitoare.

2) Resursele naturale (aerul, apa, solul, flora și fauna) și mai cu seamă sistemele ecologice naturale, trebuie salvate în folosul generațiilor prezente și viitoare, printr-o planificare sau amenajare cît mai potrivită.

3) Capacitatea pămîntului de a produce resurse vitale reînnoibile trebuie păstrată și, oriunde se poate, refăcută sau ameliorată.

4) Resursele nereînnoibile de pe glob trebuie folosite în așa fel încît să fie ferite de pericolul unei epuizări viitoare.

5) Deversarea substanțelor toxice sau a altora nocive, în cantități și concentrații ce depășesc capacitatea mediului ambiant de a le face inofensive, trebuie oprită pentru a asigura evitarea unor pagube serioase și ireversibile asupra ecosistemelor.

6) Dezvoltarea economică și socială este esențială pentru a asigura un mediu ambiant favorabil vieții și muncii omului și spre a crea condiții necesare ameliorării modului de viață.

7) Deficiențele create de condițiile de subdezvoltare pun probleme grave și pot fi remediate favorizînd dezvoltarea.

8) Apărarea mediului înconjurător a tuturor statelor ar trebui să prevină și să nu influențeze negativ potențialul țărilor în curs de dezvoltare, nici să se opună tendinței unor condiții de viață mai bună ; trebuie făcute demersuri de către state și organizații internaționale în vederea realizării unei concordii, spre a atinge consecințele posibile economice, care rezultă din aplicarea măsurilor vizînd mediul înconjurător.

9) Resursele ar trebui să devină eficiente pentru a feri și proteja mediul, ținînd seamă de cerințele deosebite ale țărilor în curs de dezvoltare și toate cheltuielile care emană din salvarea mediului, în cadrul dezvoltării lor și nevoia de a le face productive, acordînd — la cerere — în acest scop, o asistență internațională, tehnică și financiară.

10) Considerațiile ce rezultă vor trebui integrate cu planificarea economică și socială, spre a asigura că planurile de dezvoltare sînt compatibile cu nevoia de a ocroti și îngriji mediul înconjurător.

11) O planificare rațională constituie un mijloc esențial spre a concilia orice conflict între nevoile dezvoltării și nevoia de a ocroti și îngriji mediul înconjurător.

12) Planificarea trebuie aplicată așezărilor umane și urbanisticii, avînd grija de a evita efectele dăunătoare asupra mediului și pentru a obține maximum de beneficii pe plan social, economic și de mediu.

13) Îngrădirile demografice fără prejudicii asupra drepturilor umane fundamentale, și considerate indicate de guvernele respective, ar trebui aplicate în regiunile unde media creșterii demografice sau concentrările excesive de populație sînt considerate ca avînd efecte negative asupra mediului sau asupra dezvoltării, sau acolo unde densitatea scăzută a populației poate să împiedice îngrijirea mediului de către om, frînînd dezvoltarea.

14) Instituții naționale competente trebuie să fie investite cu sarcina planificării și amenajării sau a controlului resurselor naturale ale statelor, în vederea ameliorării mediului înconjurător.

15) Știința și tehnologia trebuie aplicate la identificarea, evitarea și controlul riscurilor asupra mediului, la soluționarea problemelor de mediu, pentru promovarea dezvoltării economice și sociale.

16) Educația în probleme de mediu, mai ales pentru generațiile mai tinere, este esențială spre a lărgi baza unei opinii luminate și a unei comportări de răspundere a fiecărui individ, a întreprinderilor și comunităților, pentru ocrotirea și îngrijirea mediului.

17) Cercetarea și liberul schimb de cunoștințe științifice, de experiență, trebuie promovate la maximum pentru a ușura rezolvarea problemelor de mediu, ținînd cont în special de nevoile țărilor în curs de dezvoltare.

18) Statele au, în conformitate cu Charta O.N.U. și cu principiile de drept internațional, dreptul de a-și exploata propriile resurse, din propriile lor medii naturale, și obligația de a asigura ca

activitățile inlătuntrul propriilor jurisdicții sau control să nu provoace daune mediului altor state sau teritorii din afara granițelor lor.

19) Statele vor coopera spre a dezvolta mai departe legea internațională care privește răspunderea și compensația față de daunele cauzate de activități din interiorul propriilor lor jurisdicții sau control, asupra mediului unor teritorii din afara jurisdicției lor.

20) O informare oportună trebuie asigurată de către state asupra activității sau dezvoltării înlăuntrul jurisdicției sau controlului lor, ori de cîte ori cred sau au motive să creadă că o asemenea informare este necesară pentru a evita riscul unor efecte negative importante asupra mediului din regiuni situate în afara jurisdicției naționale.

21) Omul și mediul său ambiant trebuie cruțați de urmările serioase ale unei viitoare încercări de folosire, în ostilități, a armelor de distrugere în masă.

22) Cooperarea prin înțelegeri internaționale sau altfel este esențială spre a preveni, elimina sau reduce și pentru a controla efectiv urmările negative în mediul ambiant, ce rezultă din activități desfășurate în toate domeniile, astfel ca să se țină seamă rezonabil de interesele tuturor țărilor.

23) Statele vor asigura ca organizațiile internaționale să joace un rol eficient, coordonat și dinamic pentru ocrotirea și dezvoltarea mediului înconjurător.

★

Strîns legată de acest imperativ al zilelor noastre — ocrotirea și dezvoltarea mediului — este problema importantă a *modului cum omul transformă natura*, folosindu-i resursele. El poate să o distrugă sau să o îmbogățească. Din păcate, în ultimii 30 de ani omul a făcut excese și a maltratat natura. Au fost introduse în mod nesăbuit tot felul de tehnici (mecanice și chimice), care s-au folosit intens, fără a le cîntări anticipat efectele. În trecut, cînd se introducea o tehnică sau o substanță nouă, se proceda la o scară redusă : oamenii învățau să se servească de respectiva inovație, evaluau avantajele și neajunsurile ei, căpătînd deci o anumită înțelepciune în folosirea lucrurilor. Azi, în cîțiva ani (dacă nu în cîteva luni) lumea este inundată de DDT și catastrofa este gata. În prezent, lumea a început să înțeleagă primejdia unui asemenea mod de a proceda, îndreptîndu-se pe o altă cale, mai lentă, mai prudentă, mai chibzuită și mai sigură. Ca exemplu convingător : *utilizarea energiei atomice*. După cîteva accidente sporadice, s-au început imediat studii asupra pericolelor potențiale, așa încît astăzi se cunosc cel mai bine primejdiile posibile în acest domeniu. Aceasta înseamnă că, atunci cînd vor fi rezolvate problemele tehnice și economice ale energiei atomice, se va putea păși la aplicarea ei cu o bază însemnată de cunoștințe, care vor putea evita în mod sigur eventualele accidente.

Omul de altădată nu era mai înțelept ca cel de azi, dar el nu avea mijloacele să progreseze prea repede. Înțelepciunea lui era de aceea empirică : el încerca, vedea și — dacă treaba nu mergea — abandona. Acum, industria produce totul excesiv de repede, iar publicitatea îi răspîndește pretutindeni produsele. Azi, însă, statul poate frîna după voie și nevoie, începînd prin a impune tehnologiei obligația de a stu-

dia urmările îndepărtate ale investițiilor ei. Dar asta nu înseamnă paralizarea viitorului tehnologiei, chiar dacă la început se vor ivi unele greutăți. Odată stabilită eficacitatea produsului sau tehnicii respective, jocul economic va putea porni iarăși.

★

Legat de procesul crescînd al poluării, împotriva căruia a luptat cu dîrzenie întreaga-i viață, profesorul Otto Jaag din Zürich ajunge la concluzia că, judecînd după nelegiuirile comise de oameni în timpurile istorice (negoțul cu sclavi, atrocitățile în războaiele religioase, ura sălbatică de clase, și de rase) deducem că *darul rațiunii nu ajunge pentru a da direcția justă și corectă activității umane.* Rațiunea se cere controlată de o instanță superioară. *Deasupra rațiunii se află o conștiință* în sufletul nostru și se pare că numai prin controlul rațiunii de către conștiință se poate ajunge la înțelepciunea cu care ne putem schița buna noastră convietuire pe acest pămînt.

Spre a feri omenirea de prăbușire, trebuie rezolvate probleme așa de mari, încît este nevoie să apelăm la toate resursele pentru a evita catastrofa. Pînă nu demult, se pare că omul își planifica toate activitățile lui pe baza unor considerații politice, social-economice, războinice, fără a se întreba dacă sînt juste, justificabile și de bun simț. Dacă vrem să supraviețuim, trebuie să dăm noțiunilor clasice de „glorie, măreție și nemurire" altă importanță ca pînă acum.

Evident, există multe de făcut pentru ameliorarea condițiilor mediului înconjurător: întîi pentru păstrarea curățeniei apelor, inclusiv a mărilor și țărmurilor lor, pentru aprovizionarea populației, a industriei și a agriculturii cu apă potabilă și uzuală, ca și pentru irigarea și fertilizarea regiunilor sărace în apă. Apoi, pentru „dezintoxicarea" aerului, a solului și a cadrului natural, în lupta cu tot felul de emanații și poluări.

Nu se poate ca omul, atît de capabil și inventiv, să nu găsească soluții adecvate acestor probleme, spre a-și menține mediul înconjurător într-o stare demnă de el. Pentru aceasta trebuie însă *o coordonare a tuturor forțelor disponibile și o conlucrare planificată a tuturor națiunilor* pentru rezolvarea temelor pendinte, de natură științifică, tehnică, organizatorică și legislativă. Este tocmai țelul final al celor stabilite la Conferința de la Stockholm.

★

O întrebare se poate naște în mintea fiecăruia: de ce a fost ales Stockholmul ca sediu al acestei conferințe? Răspunsul este numai unul: pentru că *în Suedia, cetățenii au afirmat primii* — după o păgubitoare experiență — *că un mediu de viață nedegradat constituie o valoare ce trebuie apărată și un scop de atins,* căruia trebuie să i se dea mijloacele necesare.

Puternic industrializată, Suedia trebuie să facă față la multe și variate alterări ale mediului înconjurător. Ea are de înfruntat o sumă de probleme de poluare a aerului și apelor, ca cele provocate de industria celulozei și hîrtiei, sau de cea a oțelului fin.

Cu o populație de 8 milioane, repartizată pe 450 000 kmp, Suedia dispune de ceva rar și scump : spațiu natural. Pădurile, principala bogăție, ocupă suprafețe imense (228 000 kmp), iar apa domnește pretutindeni acoperind — cu cele 96 000 lacuri — aproape 9% din suprafața țării.

Reacția om-natură este reglată de un cod de onoare sau „dreptul tuturor", lege nescrisă și seculară, care permite oricui să se plimbe în voie pe cîmpii și păduri, cerîndu-i în schimb să respecte natura. Braconajul este necunoscut, fiind unanim dezaprobat.

După o „alertă fierbinte" prin 1955, cînd s-a constatat că mortalitatea ridicată a păsărilor granivore se datora stropirii semințelor cu un insecticid conținînd mercur, și cînd s-a dovedit că agricultura și industria erau cele două surse de poluare cu mercur, element nociv găsit și în ape, deci și în carnea peștilor, printr-un efort colectiv de mare amploare situația s-a îndreptat, cerințele ecologice armonizîndu-se cu cele tehnice, prin adaptarea ultimelor la primele, nu invers. De atunci, suedezii și-au desăvîrșit arsenalul antipoluant, tehnic, regulamentar și instituțional reușind — ca nicăieri — să-și epureze apele uzate, ale diferitelor colectivități locale, și să-și reducă progresiv poluarea atmosferică, produsă de vehiculele cu motor.

Concomitent s-a lansat o vastă campanie *de educare și informare* la toate nivelurile, care afirmă voința politică a unui popor de a-și rezolva, în totalitate, problemele mediului înconjurător. Primele roade ale aplicării unei legi izvorîte dintr-o necesitate stringentă s-au văzut după numai un an.

În Suedia, mai mult ca în alte părți, s-a verificat faptul că *educația este cheia oricărei politici a mediului înconjurător*. Educația, pe lîngă că trezește o conștiință și un sentiment de răspundere, *răspîndește însă și un consens*, care reprezintă o forță considerabilă. De aceea, educatorii — profesorii de toate gradele — au un rol deosebit de însemnat în lupta pentru ocrotirea mediului.

În școlile secundare din Suedia, predarea cunoștințelor despre mediul înconjurător nu constituie o materie în sine, dar diferitele aspecte ale problemei sînt tratate la toate disciplinele legate de mediu. Cu această dorință mare de a se instrui, s-a născut acolo o „conștiință ecologică" în toate păturile populației, toți fiind convinși că *ocrotirea mediului începe cu educația și cu informarea.*

Datorită acestei înlănțuiri de fapte a fost ales Stockholmul, capitala Suediei, ca sediu și loc de dezbateri a primei Conferințe mondiale pentru protecția mediului.

BIBLIOGRAFIE

*: *The environment this month.* Internat. Journal of Environmental Science, vol. I, nr. 1, July, 1972. BARDE, J. et GARNIER CHR. : *L'environnement sans frontières.*, Paris, 1971, Seghers. *: *La pollution des pauvres n'est pas celle des riches. Science et Vie,* Paris, sept. 1972. OTTO, JAAG : *Muss die Menschheit Wirklich zugrunde gehen ?* Zürich, 1971.

TIMUSUL

Conf. univ. dr. *VIRGIL TOMA*
Universitatea „Babeș-Boyai", Cluj

Descris încă în antichitate, timusul a fost cercetat inițial de endocrinologi, fără ca aceștia să poată stabili cu precizie natura funcției sale de secreție internă. După 1960, o nouă concepție de lucru a evidențiat rolul său primordial de organizare a funcțiilor de apărare imună a organismului. Totuși nici atributele sale endocrinologice nu pot fi negate, coroborarea datelor de embriologie, citohistologie, biochimie și fiziologie indicînd că timusul ar putea reprezenta puntea de legătură între o serie de funcții endocrine și cele imunobiologice.

În urmă cu numai un deceniu, cele mai ample tratate de specialitate prezentau timusul într-o formă extrem de lapidară. Deși descris de Galen sau Vesalius, funcția lui endocrină rămăsese obscură, iar aceia imunobiologică nici nu se bănuia, pînă în momentul în care o nouă concepție de lucru a relevat rolul său primordial în organizarea reacțiilor de apărare imunitare și faptul că ar reprezenta puntea de legătură între sistemul limfatic și acela al secreției interne.

Pe plan filogenetic timusul este o glandă care poate fi evidențiată încă de la peștii selacieni, ocupînd la diferitele grupe de animale o poziție în general cervico-toracală. La păsări, alături de această formațiune, a mai fost descoperit un organ asemănător ca structură și funcție, numit bursa lui Fabricius și omologat de Jolly ca un timus cloacal.

La om, glanda se găsește în mediastinul anterior, avînd strînse raporturi cu organele vitale din această regiune, fapt care a constituit mult timp un obstacol în extirparea sa chirurgicală. Macroscopic timu-

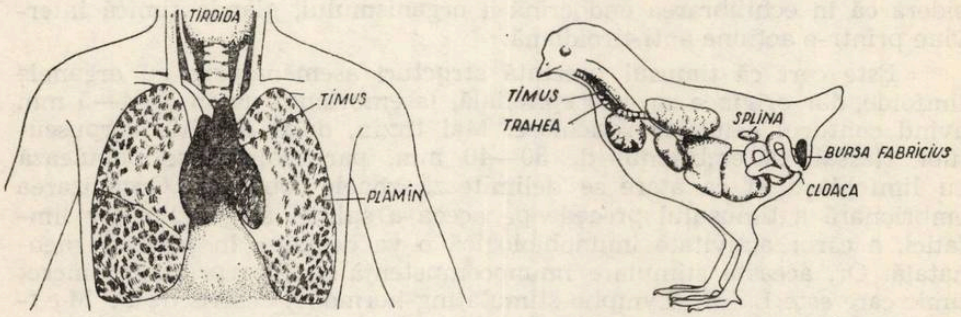


Fig. 1. Poziția anatomică a timusului și a bursei lui Fabricius (după M. F. Burnet).

sul este format din doi lobi, acoperiți cu o capsulă fibroconjunctivă care emite septe ce divid lobii într-o serie de lobuli timici, care sînt unitățile morfologice de bază ale glandei.

La microscop lobulii timici prezintă o structură complexă limforeticulo-epitelială, ca o adevărată simbioză între elementele limfatice — cu proprietăți imunologice — și cele epiteliale, de natură endocrină. După distribuția acestor elemente, lobulii timici se divid într-o zonă externă — *corticală*, populată cu celule limfatice numite *timocite* și o zonă

internă — *medulara*, cu timocite puține, însă bogată în formațiuni epiteliale proprii timusului, numite *corpusculii lui Hassal*.

Primele investigații privind fiziologia timusului, s-au axat pe modele experimentale endocrine clasice, însă urmările timectomiei la animalele infantile nu au fost concludente, iar un hormon timic nu a putut fi izolat și supus testărilor. Rolul endocrin al timusului, delimitarea sa față de organele limfoide, în rîndul cărora este inclus de unii autori, poate fi surprinsă, dacă este luată în considerare evoluția sa ontoge-

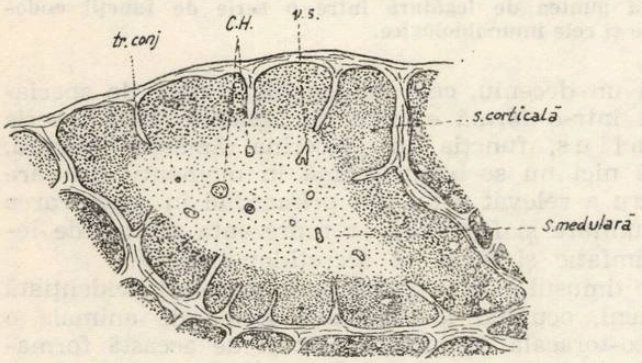


Fig. 2. Structura histologică a lobulului timic (după G. Bresse). *CH* = Corpuscul Hassal; *v.s.* = vas de sînge; *tr. conj.* = lamă conjunctivă.

netică în corelație cu glandele cu secreție internă. Originea embriologică a timusului este comună cu a tiroidei și paratiroidelor din arcul branchial III—IV, acest fapt reflectîndu-se apoi, prin participarea timusului în reglarea metabolismului fosfo-calcic. De asemenea, J. Comșa consideră că în echilibrarea endocrină a organismului, glanda timică intervine printr-o acțiune anti-tiroidiană.

Este cert că timusul prezintă structuri asemănătoare cu organele limfoide, dar originea sa este epitelială, la embrionul uman de 4—5 mm avînd conturul celulelor reticulare. Mai tîrziu, după apariția corpusculilor Hassal, la embrionul de 30—40 mm, parenchimul se populează cu limfoblaști și ca atare se delimitează zonele lobulilor. Organizarea embrionară a timusului precede pe aceea a splinei și ganglionilor limfatici, a căror activitate imunobiologică o va declanșa în perioada neonatală. Or, această stimulare imunocompetentă se face printr-un increț timic care este L.S.H. (Lympho-stimulating-hormone) descris de D. Metcalf; astfel se manifestă pe plan funcțional corelația limfo-endocrină a timusului. De asemenea, cercetările lui Dougherty și colab., E. A. Pora și V. Toma, au subliniat deosebiri și în privința reacției la hormonii cortico-steroizi, a căror metabolizare la acest nivel diferă de a organelor limfoide.

În biologia timusului influențele hormonale joacă un rol fundamental, ele fiind decelabile chiar în cursul vieții intrauterine. De exemplu, extirparea hipofizei foetale cauzează atrofia suprarenală și hipertrofia timică. Însă acțiunile hormonale sînt importante deoarece determină două reacții caracteristice timusului, care sînt involuția normală de vîrstă și aceea accidentală.

Involuția normală de vîrstă a glandei timice se manifestă prin faptul că după ce organismul se încarcă la pubertate cu hormoni sexuali, apare o reducere ponderală, funcțională, destrămare structurală, care progresează ireversibil cu vîrsta. Această manifestare particulară l-a făcut pe C. I. Parhon să denumească timusul, alături de epifiză, ca „glandă a copilăriei". Mecanismul relației timogonadice este destul de amplu, fiind dependent de anumite structuri ale steroizilor sexuali, de acțiunea complimentară a altor hormoni, cum ar fi cazul tiroxinei, cît și de prezența în timus a unor receptori specifici pentru hormonii gonadici. La adulți și mai ales la bătrîni nu se mai regăsește decît sub forma unor insule încorporate într-o masă adipoasă, dar cercetările recente le atribuie un grad de potențialitate în refacerea celulelor limfoide la organismele iradiate cu raze ionizante. Deci, activitatea fiziologică a timusului se pare că nu se încheie odată cu pubertatea, ci poate lua forme calitativ diferite în anumite etape ontogenetice.

Involuția accidentală este o reacție timică caracteristică stărilor de stress (vezi *Natura*, nr. 2, 1970) cînd organismul este supus unor acțiuni nocive ca : intoxicații, infecții, inaniție, traumatisme, iradieri etc. În aceste situații survine o activitate a releului hipotalamo-hipofizo-corticosuprarenalian, iar excesul de hormoni corticosuprarenalieni (hidrocortizonul) sînt factorii care declanșează involuția timusului. Fenomenul involutiv este direct proporțional cu gradul de agresivitate a factorului sterssant și se traduce prin reducerea ponderală masivă și rapidă, distrugerea timocitelor sau migrarea lor — astfel că diferențele zonale se șterg — modificări funcționale, respectiv, metabolice, ale glandei etc. Spre deosebire de forma precedentă, involuția accidentală este reversibilă, după încetarea agresiunii, timusul regenerînd sub toate aspectele, pînă la forma inițială.

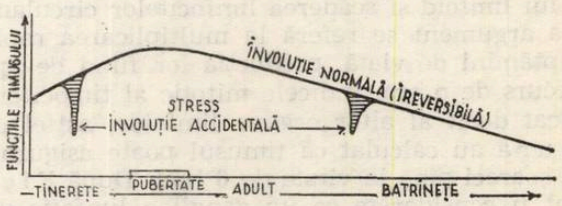


Fig. 3. Schema involuției normale și accidentale a timusului în funcție de vîrstă (după E. A. Pora și V. Toma).

În mod firesc se ridică întrebarea, care poate fi semnificația și rolul biologic al acestui mod particular de manifestare a glandei în stress ? O primă explicație se poate corela cu bogăția deosebită a timusului în nucleoproteine, histone, mucopolizaharide, acid ascorbic, vitamine B, zinc etc., care prin involuție pot fi eliberate sub forma unor substanțe fiziologic active sau ca atare, ce intervin în restabilirea homeostaziei. Ipoteza este sprijinită prin faptul că în urma involuției timusului s-a găsit o creștere a titrului de anticorpi, a cantității de acizi nucleici sau mucopolizaharide din sînge. La animalele etimizate aceste reacții sînt cu mult mai limitate, stadiul lor de epuizare instalîndu-se rapid și soldîndu-se cu moarte. Astfel, chiar dacă o activitate de tip hormonal clasic nu a putut fi reliefată la nivelul timusului, funcțiile sale de tip endocrin nu pot fi negate. După Șt. M. Milcu, în cazul

timusului s-ar putea vorbi de o secreție de tip „hormonal asemănător", care acționează asupra echilibrului endocrin, acești factori, stimulînd limfocitoza și inducerea competenței imunologice, metabolismul glucidic și al calciului, activitatea neuromusculară, proliferarea sau inhibarea tumorilor maligne etc. Tocmai unii din acești factori hormonali asemănători sînt considerați ca elemente de bază în realizarea funcției imunobiologice a timusului (D. Metcalf, T. Hand și colab.).

Funcția imunobiologică a fost luată în considerare din anul 1960, cînd J. F. A. P. Miller a reușit să practice delicata operație de extirpare a timusului la șoareci, șobolani și iepuri în prima zi de viață. După o evoluție relativ normală, de 3—4 luni, animalele prezentau simptome astenice, caşectice, tulburări digestive și tegumentare, urmate de moartea masivă a loturilor etimizate. Efectul capital al timectomiei neonatale s-a concretizat însă printr-un deficit imunitar sever — organele lor limfoide fiind hipoplazice —, pierderea capacității de formare a anticorpilor la stimulii antigenici și menținerea grefelor de piele sau splină. În mod surprinzător, dacă intervenția se practica mai tîrziu — la vîrsta de 8—21 zile —, simptomele acestui sindrom de devastare (Wasting disease) cum a fost denumit, nu se mai manifestau, animalele fiind capabile să respingă de data aceasta chiar și grefele alogene. Concluzia care se impunea era că în primele zile de viață prezența timusului este obligatorie pentru organizarea normală a reacțiilor imunobiologice ale organismului. Cercetările ulterioare au căutat, prin diferite modele experimentale, să stabilească mecanismele prin care timusul induce maturitatea funcțională a țesutului limfoid, fiind utilizate, printre altele, timocite marcate cromozomial sau cu radioizotopi etc. Pe baza lor, M. F. Burnet — laureat al premiului Nobel — și Macka y expun două ipoteze :

a) celulele imunocompetente ale organelor limfoide provin după naștere prin emigrarea din timus. În acest sens pledează hipoplazia țesutului limfoid și scăderea limfocitelor circulante după timectomie. Al doilea argument se referă la multiplicarea rapidă a timocitelor în primele săptămîni de viață, producția lor fiind de aproximativ două milioane în decurs de o oră. Indicele mitotic al timocitelor este de 4—10 ori mai ridicat decît al altor organe limfoide, astfel că D. Metcalf și Nakamura au calculat că timusul poate asigura 2/3 din totalul limfocitelor, la șoareci pînă la vîrsta de 6 luni. După Fichtelius, timusul și splina pot fi considerate ca un ganglion limfatic de potențialitate crescută, timusul producînd limfocite, cu care splina sintetizează anticorpii ;

b) ipoteza umorală atribuie aceste proprietăți unui increț timic și se bazează pe faptul că grefele izogene de timus, plasate în camere de difuziune „Millipore" la animalele etimizate neonatal, au restabilit potențialitatea lor imunobiologică. Aceste camere au porii de așa dimensiuni, încît nu permit trecerea timocitelor prin ele și ca atare efectul nu poate fi atribuit decît unui factor umoral. După ce D. Metcalf a enunțat existența acestui hormon (LSH), recent a fost identificat ca avînd o structură protidică.

La prima vedere aceste ipoteze par a fi contradictorii, însă la o analiză mai profundă pot fi depistate puncte care le dau o posibilitate de integrare. La simpozionul asupra timusului, ținut la Cluj în 1969, profesorul J. Comșa susține că hormonul timic prezintă un mod de

vehiculare particulară prin intermediul timocitelor. Totodată, se mai cunoaşte faptul că în primele etape grefele timice prezintă o dezintegrare timocitară, care poate explica rezultatele obţinute cu camerele „Millipore". În mod indirect, funcţia de coordonare a imunogenezei de către timus poate fi dedusă şi din faptul că glanda, ca atare, nu reacţionează la stimularea antigenică, fiind lipsită de celule plasmocitare, care sînt suportul de sinteză al anticorpilor. În tot cazul, privită sub acest aspect, semnificaţia biologică a involuţiei de vîrstă a timusului apare mai cuprinzătoare, întrucît la epoca pubertăţii funcţia majoră — imunobiologică — a glandei a fost în cea mai mare parte epuizată.

Experienţele efectuate pe păsări au completat în mod substanţial teoria imunobiologică a timusului, în concordanţă cu aceea a bursei lui Fabricius. Datele obţinute se rezumă la următoarele : extirparea bursei, înainte sau imediat după ecloziune, are ca rezultat inhibarea producerii de anticorpi şi a reacţiilor alergice întîrziate. În schimb, etimizarea slăbeşte capacitatea de reacţie a organismului faţă de transplante şi respingerea lor. Aşadar, reiese că la păsări diferitele tipuri de manifestări imunologice sînt dirijate de două organe independente, dar cu o structură similară.

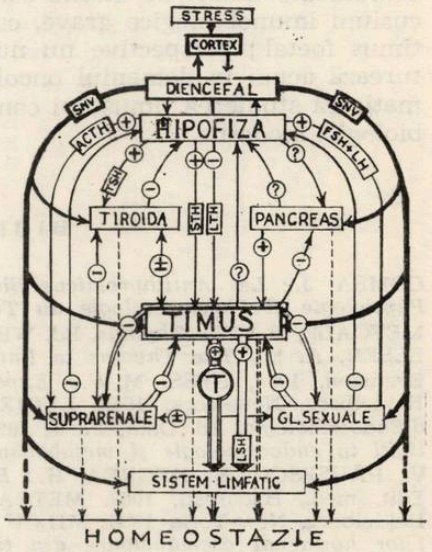


Fig. 4 Schema corelaţiilor endocrino-limfoide a timusului în cursul involuţiei normale şi accidentale (după E. A. Pora şi V. Toma, 1969), *Cu linii groase* = legături nervoase ; *cu linii subţiri* = legături endocrine ; *cu linii duble* = legături limfoide. *SNV* = sistem nervos vegetativ (S şi PS) ; *ACTH* = hormon adrenocorticotrof ; TSH = hormon tireotrof ; *STH* = hormon de creştere ; *FSH* = hormon foliculostimulant ; *LH* = hormon luteostimulant ; *LSH* = hormon limfo stimulant (după Metcalf). *LTH* = prolactina ; *T* = *timocite ;* + = acţiuni stimulante ; — = acţiuni inhibitoare ; ± = acţiuni variabile ; ? = acţiuni posibile ; — — — — — — = intervenţii asupra homeostaziei.

În cercetarea timusului mai trezesc interes investigaţiile de profil oncologic, axate pe concepţia că această glandă are un rol fundamental în homeostazia imunologică şi ca atare exercită un amplu control asupra integrităţii celulelor din organism. Posedînd capacitatea de a recunoaşte elementele proprii şi cele străine organismului, ar putea declanşa reacţiile de anihilare a celulelor neoplazice înainte de înmulţirea lor masivă. Cercetările noastre au arătat că în cancerul experimental se produce o involuţie timică progresivă şi dependentă de evoluţia bolii. Unii autori (Siegler şi Koprowska), concep că în jurul focarului tumoral s-ar

forma în primele etape o barieră de timocite, care ar frîna expansiunea neoplasmului. Interesante sînt şi ideile după care cancerul s-ar manifesta numai în cazul unui timus epuizat şi prin aceasta s-ar explica frecvenţa tumorogenezei la vîrstele mai înaintate. Cercetările lui Şt. M. Milcu şi I. Potop au arătat că extractele de timus au marcante proprietăţi de inhibare a tumorilor, iar A. Szentgyörgyi consideră şi existenţa unui hormon de stimulare neoplazică.

După cum s-a văzut timusul este un organ de comandă a activităţii imunitare, funcţie extrem de complexă, care la rîndul ei trebuie să fie dependentă de unele mecanisme de coordonare neuro-hormonale. Numai astfel se poate explica involuţia timică la animalele decerebrate, iar legătura sa cu activitatea sistemului hipotalamo-hipofizar a fost deja arătată. Pornind de la aceste date, E. A. Pora şi V. Toma au propus în 1969 o schemă a integrării timusului în ansamblul funcţiilor endocrine şi imunitare, în care se dezvoltă ideea că timusul reprezintă o verigă de legătură între aceste sisteme, direcţionate în menţinerea sau refacerea homeostaziei.

Deşi timusul a fost cercetat masiv numai în ultimii ani, unele din datele experimentale au intrat deja în sfera beneficiului clinic. Au fost comunicate cazuri de atimie congenitală sau timus hipoplazic cu repercusiuni imunobiologice grave, care au fost rezolvate prin transplante de timus foetal ; perspective nu numai teoretice, ci chiar practice, se conturează acum în domeniul oncologiei, toate aceste fapte justificînd afirmaţia că studierea timusului constituie una dintre problemele majore ale biologiei moderne.

BIBLIOGRAFIE

COMŞA, J. : *Les Antithyroïdiens Biologiques.* Ed. Doin, Paris, 1953. COMŞA, J. : *Physiologie et Physiopatologie du Thymus.* Ed. Doin, Paris, 1959. DEFENDI, V., METCALF, D. : *The Thymus.* Ed. Wistar, Philadelphia, 1966. GOOD, A. R., GABRIELSEN, A. E. : *The Thymus in Immunobiology.* Ed. Hoeber, New-York, London, Evanston, 1964, HESS, M. W. : *Experimental Thymectomy.* Ed. Springer, Berlin, Heidelberg, New-York, 1968. LUCIEN, M., PARISOT, J., RICHARD, G. : *Traité d'Endocrinologie.* Ed. Doin, Paris, 1927. LUPULESCU, A., SĂHLEANU, V. : *Actualităţi în endocrinologie şi metabolism.* Edit. Acad., Bucureşti, 1962. MARINESCU, V., PĂUŞESCU, E., NEGREA, H. : *Biologia transplantării ţesuturilor şi organelor.* Edit. med., Bucureşti, 1967. METCALF, D. : *The Thymus.* Ed. Springer, Berlin, Heidelberg, New-York, 1966. MILCU M. ŞT., POTOP, I. :*Farmacodinamia substanţelor hormonal asemănătoare din timus.* Edit. Acad., Bucureşti, 1970. MILLER, J.F.A.P., DUKOR, P. : *Die Biologie des Thymus.* Ed. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a M.,1964. PARHON, I. C. : *Opere alese.* Vol. III, Edit. Acad., Bucureşti, 1959. PARHON, I.C., POTOP, I., BABEŞ, A., PETREA, I., JUVINĂ, E., BOERU, V. : *Acţiunea timusului şi a unor substanţe neurotrope în cancerul experimental.* Edit. Acad., Bucureşti, 1955. PORA, A. E., TOMA, V. : *Ann. d'Endocrinol.* 30,4, Paris, 1969, pag. 519. RUSESCU, A., PRIŞCU, R., GEORMĂNEANU, M., STĂNESCU, V., FLOREA, I. : *Timusul.* Edit. Acad., Bucureşti, 1966. TESSEREAUX, H. :*Physiologie u. Physiopathologie des Thymus.* Ed. J. A. Barth, Leipzig, 1959. TOMA, V., PORA, A. E., ROŞCA, O. : *Rev. roum. biol., zool.*, 10, 1965, pag. 437. TOMA V. SIMU G. : *Oncology.* Basel, 1972. VOKAER, R. : *Mecanismes d'Actions Intracelulaires de Hormones.* Ed. Masson, Paris, 1970. * : *Symposium sur le Thymus,* Cluj. În *Rev. Roum. d'Endocrinol,* 8, 1 ,1971.

POLUAREA APELOR ŞI LUPTA ÎMPOTRIVA EI

Dr. biolog *SIMONA MARCOCI*
Institutul de studii, cercetări şi proiectări pentru gospodărirea apelor, Bucureşti

În condiţiile dezvoltării şi diversificării industriei, a dezvoltării şi chimizării agriculturii, a modernizării şi creşterii permanente a nivelului de trai al populaţiei, apa capătă o importanţă deosebită, ea reprezentînd un element indispensabil pentru viaţă, materie primă pentru industrie, sursă de energie, cale de transport, element turistic.

Asigurarea acestor multiple cerinţe de apă impun aplicarea unei acţiuni sistematice, fundamentate ştiinţific, de folosire raţională a resurselor de apă şi protecţie a lor împotriva poluării.

Dezvoltarea şi diversificarea industriei necesită cantităţi mereu mai mari de apă utilizată în procesele tehnologice, de transport sau de răcire.

Realizarea unor recolte mari, stabile, ca şi introducerea în circuitul agricol a terenurilor din zone cu regimul precipitaţiilor nefavorabil, reclamă folosirea irigaţiilor care solicită volume însemnate de apă.

Asigurarea condiţiilor igienico-sanitare şi de confort ale populaţiei, ca şi amenajarea spaţiilor de agrement, presupun o alimentare cu apă, corespunzătoare cantitativ şi calitativ. De asemenea, folosirea potenţialului hidroenergetic al apelor capătă în prezent importanţă deosebită.

Faţă de această situaţie — creşterea continuă a cerinţelor de apă, paralel cu dezvoltarea civilizaţiei — se impune ca o necesitate, aplicarea unei politici raţionale de utilizare a resurselor de apă, acestea fiind limitate.

Într-adevăr, în diferite ţări, resursele de apă au devenit deficitare în ultimul timp, aşa încît cunoaşterea şi folosirea corespunzătoare a acestora apare în prezent ca o preocupare cu foarte mare însemnătate, manifestată, atît pe plan intern, cît şi internaţional.

Astfel, UNESCO a iniţiat în anul 1965, Deceniul Hidrologic Internaţional, la care participă numeroase organizaţii — Organizaţia Meteorologică Mondială (OMM), Asociaţia Internaţională pentru Hidrologie Ştiinţifică (AIHS), Organizaţia Internaţională pentru Agricultură şi Alimentaţie (FAO), Comisia Internaţională Oceanografică (CIO), Asociaţia Internaţională Hidrogeologică (AIH), Asociaţia Internaţională a Cercetărilor Ştiinţifice (CIUS) şi alte organizaţii — avînd ca obiectiv principal în cadrul programului său general : aprofundarea cunoştinţelor în domeniul resurselor de apă şi a gradului lor de folosire.

Necesitatea acestor preocupări apare nu numai ca o consecinţă, pe de o parte, a caraterului limitat al resurselor de apă, iar pe de altă parte, a creşterii permanente a consumului său, ci şi a reducerii po-

sibilităților de folosire a unor cantități importante de apă datorită poluării lor.

Apa, din cele mai vechi timpuri, a fost utilizată nu numai ca sursă de alimentare pentru felurite trebuințe, dar și ca mijloc comod de îndepărtare a deșeurilor rezultate din activitatea omenească.

Utilizarea bazinelor de apă în acest scop nu a provocat neajunsuri care să conducă la restrîngerea folosirii lor, atît timp cît cantitatea de deșeuri evacuate se dilua în limite admisibile, în funcție de exigențele acestor folosințe. Dezvoltarea demografică și economică a determinat implicit și creșterea volumului de ape evacuate conținînd variate deșeuri. Deversarea acestor ape uzate în diverse bazine acvatice, în special cursuri de apă, a avut drept consecință poluarea sau impurificarea lor.

Impurificarea apelor reprezintă un proces complex, a cărei definire este dificilă. Cu prilejul reuniunii experților europeni în probleme de poluarea apelor, care a avut loc la Geneva în martie 1961, se preciza că *„un curs de apă poate fi considerat impurificat atunci cînd compoziția sau starea apelor sale este modificată, direct sau indirect, prin activitatea omului, într-o astfel de măsură încît acestea devin greu utilizabile pentru toate folosințele sau pentru unele dintre ele la care ar putea servi în stare naturală"*.

Astfel enunțată, definiția ia în considerație numai impurificarea generată de activitatea omenească, aceasta constituind elementul esențial. Desigur că pot exista însă și cazuri de poluare naturală, consecință — de pildă — a inundațiilor, contactului unui curs de apă cu roci conținînd substanțe minerale toxice ș.a.

Între diversele surse de impurificare ale bazinelor acvatice, un rol deosebit de important revine întreprinderilor industriale care evacuează volume mari de apă, avînd conținut variat de substanțe chimice (uneori toxice) sau infestate cu diverși agenți patogeni.

Caracterizînd foarte sugestiv poluarea Rhinului, care străbate o zonă puternic industrializată a R. F. Germania, E. Heyn (1965) spune *„În fapt, astăzi el transportă zilnic mai multe murdării și substanțe toxice decît mărfuri pe vase; cantitatea anuală de mîl pe care o depune în Marea Nordului (4 000 000 t) ar umple un tren cu mărfuri lung de 2 000 km"*.

Între 1952 și 1967 în Elveția au fost înregistrate peste 3 000 de intoxicații ale peștilor datorită poluării cu substanțe toxice, ceea ce înseamnă că la fiecare 2—3 zile s-a produs un astfel de caz.

Brevot (după R. Furon, 1967) citează, pentru apele uzate venite de la un abator din Paris, 347 000 000 bacterii aerobe și 19 400 000 bacterii anaerobe într-un cm^3, dintre care numeroase specii patogene.

De asemenea, agricultura modernă, care presupune aplicarea îngrășămintelor — compuși chimici bogați în fosfor și azot — și folosirea pesticidelor — cu structură chimică diversă și complexă — constituie o altă sursă importantă de poluare a apelor de suprafață și a celor subterane, în care ajung mai ales prin șiroire, respectiv infiltrare.

Literatura semnalează (după R. Furon, 1967) că în regiunea de sud-est a Statelor Unite ale Americii, drept consecință a folosirii a cca 600 t insecticide, pe o suprafață de 12 000 000 ha, se introduc în rîurile din zona respectivă cca 5 mg substanțe toxice pe 1 m^3 de apă.

Keilling (1968) analizînd apa unor fîntîni de la 22 exploatări agricole situate în partea de est a orașului Paris, a găsit în 13 dintre ele mai mult de 14 mg azotați/l, iar la una din două peste 140 mg/l.

În cazul impurificării apelor cu pesticide trebuie menționat — agravînd situația — și caracterul particular al acestora de a se acumula *în organisme* ca atare, sau ca produși de degradare, uneori mai toxici, putînd provoca mortalitatea și la date mult mai tîrzii față de cea a introducerii lor.

Hunt, Bischof, Cottam (1965) au constatat că apa unui lac din California nu mai conținea DDT după 5 ani de la ultimul tratament, dar planctonul prezenta cantități de peste 5 ppm, iar peștii prădători pînă la 2 700 ppm.

În sfîrșit trebuie avută în vedere poluarea urbană rezultată prin deversarea apelor din rețeaua de canalizare în rîuri sau prin infiltrarea acestora în pînzele subterane.

Conform unui raport al Organizației Mondiale a Sănătății, unul din patru locuri dintr-un spital sînt ocupate de o victimă a poluăriii apelor (după P. Walder, 1970).

Deversările de ape uzate, provenite de la diferite categorii de surse de impurificare — în funcție de raportul de diluție realizat în apa bazinului receptor —, modifică mai mult sau mai puțin pronunțat chimismul natural al acestora. Modificările de ordin fizico-chimic — pH, materii în suspensie, saturație în oxigen, mineralizare, conținut de substanțe toxice etc. —, reprezentînd o alterare a condițiilor de mediu existente, determină tulburări ale echilibrelor biocenotice instalate și, în ultimă instanță, ale echilibrului întregului ecosistem.

Diferiții membrii ai asociațiilor de organisme ce populează bazinele acvatice — ca și acestea și mediul abiotic în care trăiesc — sînt reuniți în mod obligatoriu prin numeroase legături de interdependență. Aceste legături se realizează în diferite moduri, dar în principal prin intermediul elementului trofic și conferă întregii biocenoze proprietatea de integralitate. Aceasta reprezintă rezultatul diferențierii structurale și funcționale a speciilor ce alcătuiesc biocenoza, manifestîndu-se printr-o adaptare reciprocă mai mult sau mai puțin avansată. Sensul său de dezvoltare este acela al utilizării optime a resurselor materiale și energetice, proprii ecosistemului dat.

Introducerea în cadrul bazinelor acvatice a unor substanțe chimice — procesul de impurificare — influențează integralitatea biocenozelor respective, provocînd modificări variate, în funcție de natura și cantitatea poluanților. Din acest punct de vedere se pot distinge două forme principale de modificări. Una dintre aceste forme se înregistrează în cazul poluării cu substanțe organice biodegradabile, iar alta în cazul impurificărilor cu substanțe puțin sau nedegradabile biologic.

Substanțele organice biodegradabile — conținute mai ales în apele uzate provenite din canalizarea orașelor, din industria alimentară, parțial din industria ușoară, zootehnie — determină perturbări ale populațiilor bazinelor acvatice receptoare mai mult prin cantitatea, decît prin natura lor. Viețuitoarele acvatice sînt adaptate la prezența unor astfel de substanțe, ele găsindu-se în mod natural în bazinele de apă — frunzar, cadavre — și sînt capabile să le degradeze și mineralizeze. În consecință,

substanțele impurificatoare, exogene, declanșează înmulțirea unor microorganisme și creșterea capacității lor degradative. Poluanții, fiind în cantitate mare, însă, depășesc această capacitate de degradare a microorganismelor și apa se impurifică. Față de această situație biocenozele reacționează, modificîndu-se adecvat. Astfel are loc creșterea densității speciilor de organisme care utilizează direct substanțele organice ca substrat nutritiv, precum și instalarea altora, adaptate la concentrații reduse ale oxigenului dizolvat în apă ; totodată se răresc speciile caracterizate de necesități crescute în oxigen și care nu suportă variații accentuate ale unor factori chimici de mediu (fig. 1). Se produce deci o restructurare a biocenozelor, însoțită de modificarea integralității lor, corespunzător noilor condiții de mediu.

Substanțele minerale și cele organice, greu degradabile biologic — conținute mai ales în apele uzate provenite din industria extractivă, industria chimică, parțial industria ușoară —, provoacă perturbări ale echilibrelor biocenotice prin însăși natura lor. Frecvent ele reprezintă substanțe toxice, în prezența cărora viața este puțin posibilă. Astfel, ele determină rărirea, pînă la eliminare, a diferitelor specii de organisme, deci reducerea densității și diversității biocenozelor, însoțită de diminuarea, pînă la dispariție, a integralității lor (fig. 2). Gradul de

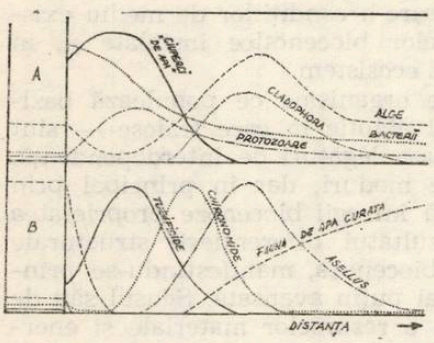


Fig. 1. Efectul unui efluent organic asupra florei și faunei acvatice. ← A = microorganisme ; B = macroorganisme (după B. N. H. Hynes, 1960).

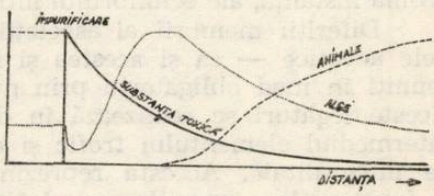


Fig. 2. Efectul unui efluent toxic asupra florei și faunei acvatice (după B. N. H. Hynes, 1960).

depopulare, respectiv de reducere a integralității, depinde de felul și concentrația substanțelor impurificatoare, ca și de sensibilitatea speciilor de organisme.

În general nu există specii rezistente sau sensibile față de toate substanțele toxice, aceeași specie putînd fi rezistentă față de unele și sensibilă față de altele (fig. 3, 4). Datorită acestui fapt este puțin posibil de stabilit un sistem de indicatori biologici ai impurificării cu substanțe toxice — reunind deci specii a căror prezență într-o apă să semnalizeze o astfel de impurificare —, ca în cazul celei cu substanțe organice biodegradabile. Dat fiind că numeroase specii de organisme pot suporta anumite încărcări ale apei cu materii organice, cele mai adaptate în acest sens au fost grupate în *sistemul saprobiilor*, utilizat pentru identificarea unor astfel de poluări (fig. 5).

Din cele prezentate se poate conchide că, în cazul impurificării cu substanțe organice biodegradabile, biocenozele reacționează prin mo-

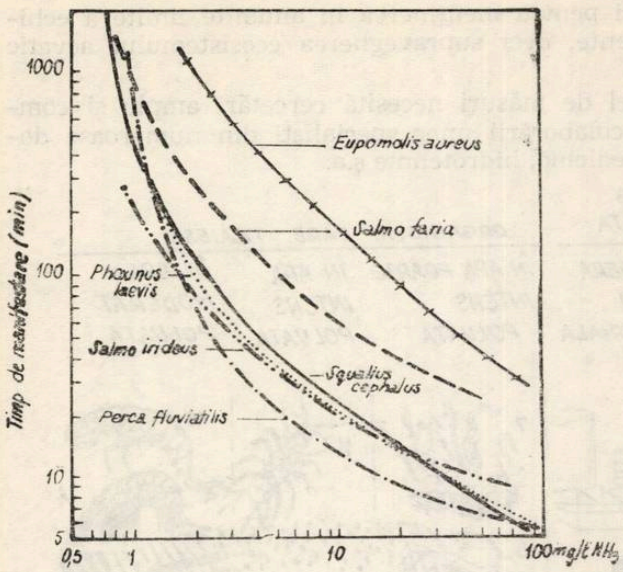


Fig. 3. Toxicitatea amoniacului asupra diferitelor specii de pești și de nevertebrate (după Marchetti, 1962).

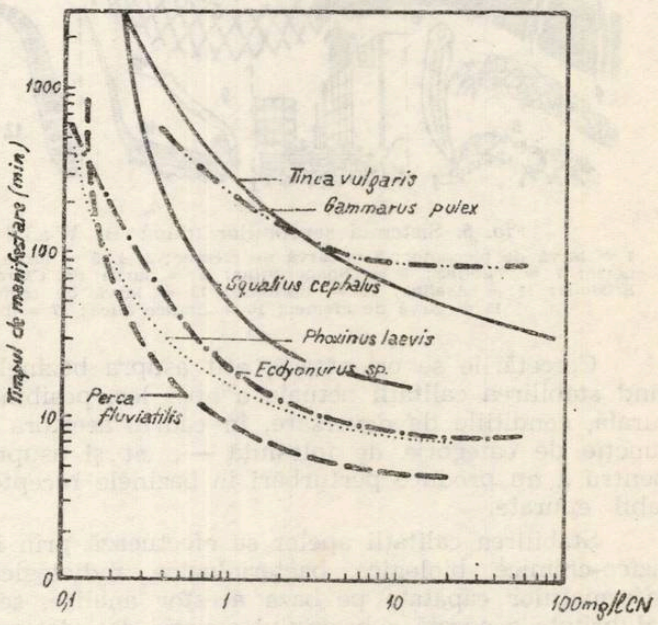


Fig. 4. Toxicitatea cianurii de potasiu asupra diferitelor specii de pești și de nevertebrate (după Marchetti, 1962).

dificarea structurii și formei lor de integralitate, iar în cazul impurificării cu substanțe toxice se produce restringerea pasivă a biocenozelor, însoțită de pierderea integralității.

În această lumină deversarea apelor uzate în bazinele acvatice reprezintă un factor de perturbare a componenței și activității biocenozelor sale, a echilibrului întregului ecosistem dat. În consecință, protecția acestora împotriva degradării sub acțiunea substanțelor impurificatoare re-

clamă aplicarea de măsuri pentru menținerea în anumite limite a echilibrelor biocenotice existente, deci supravegherea ecosistemului acvatic respectiv în întregul său.

Stabilirea unor astfel de măsuri necesită cercetări ample și complexe, efectuate pe baza colaborării unor specialiști din numeroase domenii : chimie, biologie, medicină, hidrotehnie ș.a.

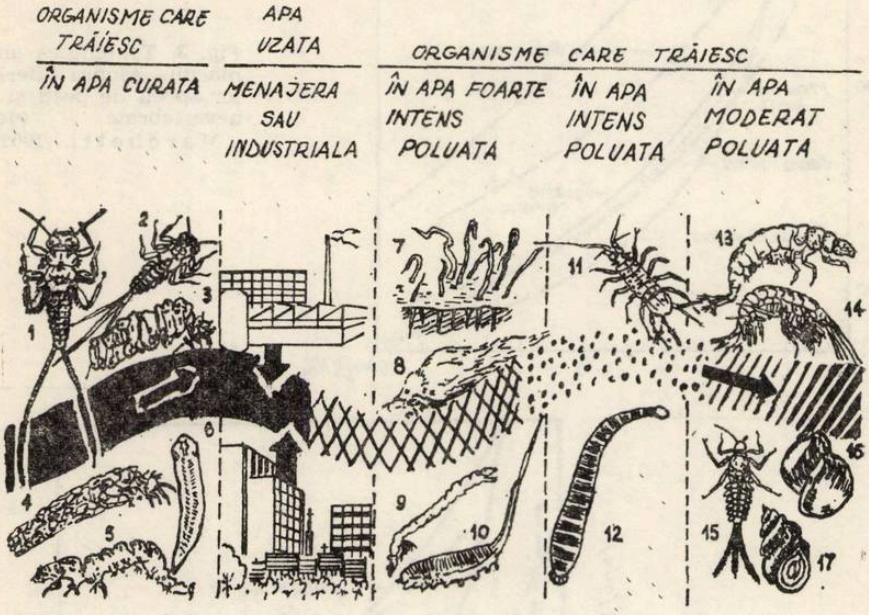


Fig. 5. Sistemul saprobiilor (după B. Walder, 1970).
1 = larvă de plecopter; 2 = larvă de efemer; 3, 4, 5 = larve de trihoptere; 6 = planarie; 7 = *Tubifex;* 8 = *Sphaerotilus;* 9 = larvă de *Chironomus;* 10 = larvă de *Eristalis;* 11 = *Asellus;* 12 = lipitoare; 13 = larvă de trihopter; 14 = *Gammarus;* 15 = larvă de efemer; 16 = limnee mică; 17 = bitinie mică.

Cercetările se orientează, atît asupra bazinelor acvatice — urmărind stabilirea calității actuale a apei lor, posibilitățile de epurare naturală, condițiile de deversare, în cadrul acestora a unor ape uzate în funcție de categoria de folosință —, cît și asupra apelor uzate care, pentru a nu produce perturbări în bazinele receptoare, trebuie în prealabil epurate.

Stabilirea calității apelor se efectuează prin intermediul analizelor fizico-chimice, biologice, bacteriologice, radiologice. În urma corelării informațiilor căpătate pe baza acestor analize, se apreciază starea de salubritate generală a bazinului acvatic dat, determinîndu-se zonele curate și cele poluate, pentru care urmează să se ia măsuri de protecție, respectiv de îmbunătățire a calității apei lor.

Astfel de măsuri constau în interzicerea deversării anumitor ape uzate sau condiționarea deversării lor, încît aceasta să nu determine modificarea chimismului natural și nici a populațiilor bazinului receptor peste anumite limite. Limitele respective — fundamentate științific — sînt precizate prin normative, instrucțiuni, standarde. În general,

ele au în vedere indicatorii chimici — ai regimului oxigenului dizolvat în apă, ai mineralizării, conținutul în substanțe toxice —, densitatea florei bacteriene, indicele de saprobitate, contaminarea radioactivă.

În aprecierea condițiilor de deversare a apelor uzate în apele de suprafață se ține seama și de capacitatea naturală de epurare — *autoepurare* — a acestora.

Bazinelor de apă stătătoare și curgătoare le este proprie capacitatea de a-și reduce pe cale naturală o parte din impurificarea suferită. În esență acest proces constă în prelucrarea materiilor organice impurificatoare, în sensul biodegradării lor, ulterior avînd loc mineralizarea produșilor rezultați.

Biodegradarea presupune consum de oxigen, viteza consumului fiind proporțională cu concentrația substanțelor impurificatoare. Consumul de oxigen determină apariția unui deficit al său în apă, ceea ce generează — acționînd concomitent cu procesul de consum — instalarea unui proces de alimentare al apei cu oxigen, pe cale fizică, prin difuziunea sa din aer în apă ; viteza de dizolvare a oxigenului în apă este proporțională cu valoarea deficitului de oxigen.

Pe baza acestor două procese, influențate de numeroși factori de mediu — hidrologici, fizici, chimici, biologici —, după un anumit timp, respectiv parcurs al rîului, are loc redresarea calității apei.

Acesta fiind conținutul procesului de autoepurare, foarte schematic redat, rezultă că intensitatea sa poate fi apreciată prin intermediul a doi parametri principali ; viteza de oxidare biochimică a substanțelor impurificatoare — coeficientul k_1 — și viteza de dizolvare a oxigenului atmosferic în masa apei — coeficientul k_2.

Este important de cunoscut valoarea acestor parametri, deci de apreciat cantitativ capacitatea de autoepurare specifică fiecărui bazin acvatic, atît pentru a-l proteja împotriva unei poluări care să o depășească și astfel să devină murdar, cît și pentru dimensionarea corespunzătoare a instalațiilor de epurare a apelor uzate, ținînd seama de faptul că bazinele de apă pot anula o parte din impurificare prin forțe proprii.

Necesitatea epurării apelor uzate înainte de evacuarea lor în rîurile receptoare a apărut inițial pentru cele menajere, provenite din diverse localități mari. Procesele de epurare și instalațiile respective au fost elaborate corespunzător caracteristicilor acestor ape. În principal ele constau într-o epurare mecanică — prin care se realizează îndepărtarea majorității impurităților insolubile prin intermediul unor grătare, desnisipatoare, separatoare de uleiuri, decantoare —, și o epurare biologică, prin care se elimină impuritățile organice dizolvate sau dispersate coloidal, prin intermediul biofiltrelor și aerotancurilor. În interiorul acestor instalații sînt reproduse procesele biochimice de biodegradare a materiilor organice ce au loc în mod natural în bazinele acvatice, condițiile de desfășurare fiind însă controlate de om. Datorită acestui fapt se poate interveni în sensul scurtării timpului de epurare și creșterii eficienței sale.

Aceste procedee clasice oferă însă posibilități limitate de epurare a apelor uzate industriale, neputînd reduce conținutul în substanțe minerale dizolvate și în diverse substanțe organice obținute prin sinteză,

care nu sînt degradate de bacterii. În consecință s-a impus adoptarea unor metode care să completeze pe cele clasice, ca neutralizarea, flotația, adsorbția, evaporarea și arderea, spumarea, schimbul ionic etc.

De asemenea, ulterior epurării mecanice și biologice combinate, unele ape rezultate conțin cantități importante de azotați și fosfați, a căror acțiune fertilizantă provoacă o proliferare puternică a algelor din bazinul acvatic receptor, putînd conduce la impurificarea sa secundară. În aceste cazuri apare necesară aplicarea unei a treia faze de epurare, utilizînd procedee speciale, chimice sau biologice.

În țara noastră dezvoltarea intensă a industriei și agriculturii, creșterea gradului de urbanizare și ridicarea permanentă a nivelului de trai al populației determină sporirea corespunzătoare a cerințelor de apă, conducînd totodată la mărirea volumului de ape uzate și la diversificarea naturii lor.

Această situație justifică oportunitatea acțiunii sistematice de gospodărirea apelor aplicată consecvent în ultimele două decenii. Pînă la acea dată, dezvoltarea relativ redusă a industriei și a canalizărilor orășenești a făcut să nu existe o problemă acută în domeniul protecției calității apelor. Situația nou creată, prin dezvoltarea economică rapidă, a impus luarea unor măsuri pentru înlăturarea cauzelor poluării resurselor de apă, realizîndu-se totodată cadrul de dezvoltare tehnică și de asigurare financiară a efectuării lucrărilor respective, cadrul juridic și administrativ de îndrumare și supraveghere.

Această acțiune sistematică, privind protecția calității apelor, a fost organizată pe baza unor hotărîri ale Consiliului de Miniștri, care prevăd construirea de stații de epurare, diminuarea volumelor apelor uzate, reducerea nocivității acestora și reglementează modul de stabilire și sancționare a contravențiilor privind protecția calității apelor.

Ca urmare a hotărîrilor menționate, s-au depus eforturi deosebite pentru realizarea unui amplu program de construcții de instalații de epurare și aplicare în tehnologiile industriale a unor măsuri pentru reducerea cantității și nocivității apelor uzate, afectîndu-se în acest scop investiții corespunzătoare.

A crescut astfel considerabil numărul stațiilor de epurare, dintre cele mai importante putînd fi menționate cele ale orașelor Constanța, Timișoara, Pitești, Baia-Mare, precum și cele ale Combinatului de cauciuc sintetic din orașul Gheorghe Gheorghiu-Dej, Preparațiilor de cărbune de la Petrila — Lupeni, Combinatului chimic de la Craiova, Fabricii de zahăr de la Luduș, Termocentralei de la Paroșeni ș.a.

Gradul de purificare al apelor uzate, la care trebuie să se ajungă în cadrul stațiilor de epurare — respectiv caracteristicile fizico-chimice ale efluenților deversați în bazinele acvatice —, este prevăzut în standardul referitor la condițiile de calitate a apelor de suprafață. Acest standard stabilește concentrațiile limită admisibile ale diferiților indicatori fizici, chimici, bacteriologici, radiologici, în apele de suprafață, în funcție de principalele lor categorii de folosință (alimentări cu apă potabilă, piscicultură, alimentări cu apă industrială, irigații etc.). Toate aceste măsuri, desfășurate pe diverse planuri, concură la protecția resurselor de apă împotriva poluării lor.

Măsurile respective sînt fundamentate pe cercetări variate și complexe. Ele urmăresc inventarierea resurselor de apă și stabilirea posibilităților de valorificare rațională, cunoașterea dinamicii calității apei lor, elaborarea principiilor și metodelor de calcul pentru reglementarea evacuărilor de ape uzate în cursurile de ape, caracteristicile diverselor categorii de ape uzate, procedeele de epurare a lor etc. Toate acestea se realizează în cadrul institutelor de specialitate sau al unor colective de cercetători din diverse ministere și întreprinderi.

Promovarea tuturor acestor lucrări și aplicarea în continuare a acțiunii de gospodărirea apelor, corespunzător cerințelor economice și vieții sociale, joacă un rol însemnat și în formarea unei concepții noi, socialiste, cu privire la folosirea rațională, conservarea și protecția importantei avuții naționale pe care o reprezintă apa.

BIBLIOGRAFIE

FURON, R.: *Problema apei în lume.* Edit. științifică, București, 1967. HYNES, H. B. N.: *The biology of polluted waters.* Liverpool University Press, 1960. LIEBMANN, H.: *Handbuch der Frischwasser und Abwasser — Biologie.* G. Fischer Verlag, Jena, 1962. MĂLĂCEA, I.: *Biologia apelor impurificate,* Edit. Academiei, București, 1969. MARCOCI, S.: *Analiza biologică aplicată în studiul calității apei rîurilor din România.* Edit. I.S.C.H., București, 1968. MARCOCI, S.: *Aspecte biologice. Rîurile României, în Monografia hidrologică.* Edit. I.M.H., București, 1971. WALDER, B.: *Biologie et protection des eaux.* Ed. Départements fédéral de l'intérieur, Suisse, 1970.

CUCUVEAUA ÎNCĂLȚATĂ (AEGOLIUS F. FUNEREUS (L.) 1758), ÎN CARPAȚII RĂSĂRITENI

La sfîrșitul lunii septembrie 1969 a fost capturat viu un exemplar mascul adult de cucuvea încălțată [*Aegolius f. funereus (L.)*] în regiunea localității Comănești, jud. Bacău, acesta fiind al treisprezecelea colectat pe teritoriul României în intervalul 1873 — 1969, deci în decurs de aproape un secol.

Relict glaciar, făcînd parte din tipul avifaunistic siberian, cucuveaua încălțată are în Eurasia o răspîndire nordică ce corespunde taigalei, întinzîndu-se din din Scandinavia pînă în Kamceatka, iar în sud găsindu-se răspîndită insular pe marile înălțimi (Pirinei, Alpi, Carpați, Balcani, Crimeea și Caucaz), ca și în ținuturi similare asiatice (G. P. Dementiev, 1951). În America de Nord se găsește în condiții ecologice asemănătoare începînd de la Oceanul Atlantic, prin sudul Canadei și ajungînd pînă la Alaska.

Fig. 1. Cucuvea încălțată [*(Aegolius f. funereus (L.)] fotografiată în captivitate.

Faptul că în ultimii ani a fost capturată de trei ori (1962, 1968 și 1969) și a fost semnalată și pe bază de cîntec, nu este legat de o eventuală înmulțire a efectivului, ci de atenția mai mare care s-a acordat acestei rare specii.

Raritatea semnalărilor și a capturărilor exemplarelor precis dovedltoare de cucuvea încălțată se datorește densității sale specifice reduse, aspectului său mimetic, traiului ei strict nocturn și totodată foarte ascuns. Doar glasul său caracteristic, mai diferit de alte strigiforme ale avifaunei noastre, îi poate trăda prezența pentru cel ce i-l cunoaște.

Considerăm că prin capturarea acestui exemplar la o dată cînd nu poate fi vorba de păsări nordice, venite în deplasări de iarnă, se aduce o dovadă în plus asupra existenței cucuvelei încălțate ca specie clocitoare în Carpații Răsăriteni.

Prof. univ. dr. doc. **Al. Grossu,**
Dr. **Dimitrie Radu,** București

POLIPLOIDIA ŞI ANEUPLOIDIA — CAUZE, EFECTE, SEMNIFICAŢIE

Cercetător *GOGU I. GHIORGHIŢĂ*, cercetător *ION I. BĂRA*
Staţiunea de cercetări biologice, geologice şi geografice „Stejarul", Pîngăraţi

Numărul de cromozomi este un caracter de specie, orice modificare a sa avînd repercusiuni profunde, atît pentru procesele caracteristice nivelului individual de organizare a materiei vii, cît şi nivelurilor superioare (populaţie-specie).

Fenomenul a trezit interesul multor biologi, de diverse specialităţi, tocmai datorită implicaţiilor sale multiple de ordin biochimic, fiziologic, morfologic şi taxonomic. Mutaţiile genomice, alături de alţi factori, au constituit şi constituie, pentru evoluţia speciilor (sub presiunea selecţiei naturale), o importantă sursă generatoare de noi direcţii, noi căi de perfecţionare şi extindere.

Pătrunzînd tot mai adînc în intimitatea proceselor declanşate de fenomenul schimbării numărului de cromozomi, omul a găsit posibilităţi nenumărate de folosire a sa în scopuri practice, în selecţia artificială şi ameliorarea plantelor.

În procesul evoluţiei lumii vii, de la una sau cîteva grupe de organisme ancestrale, la multitudinea de specii care compun arborele filogenetic actual, schimbarea numărului de cromozomi a constituit o cauză a acestui proces şi reprezintă, totodată, o reflectare a gradului, a amploarei pe care a luat-o procesul în timp şi spaţiu.

Pe baza acestor considerente, în ultimul timp nu se mai concep studii taxonomice care să nu apeleze la investigaţii de ordin citogenetic. Este cunoscut faptul că speciile, ca entităţi obiective şi discrete ale naturii, prezintă un număr, mărime şi formă a cromozomilor, caracteristică, componente ale noţiunii de cariotip. Studiile privind cariotipul sînt importante, nu numai pentru delimitările taxonomice ale speciilor contemporane, ci şi prin faptul că pot da indicaţii relative la gradul de rudenie dintre diferite specii, originea lor, apariţia de noi specii prin transformări survenite la nivelul cariotipului unei specii de origine etc., ne pot furniza dovezi concludente ale procesului speciaţiei (latura istorică a evoluţiei lumii vii), în ultimă instanţă. Recunoaşterea semnificaţiei studiilor de citogenetică şi în special de cariologie a fost subliniată în mod deosebit cu prilejul celui de-al XII-lea Congres internaţional de genetică, de la Tokio (1968), la care una dintre sesiunile generale a fost consacrată studiilor de cariotaxonomie (S. Oprescu, 1971).

În prezentul material nu ne propunem să analizăm toate aspectele legate de conţinutul noţiunii cariotip, ci ne vom referi numai la consecinţele variaţiei numărului de cromozomi pentru evoluţia speciilor şi pentru practică, cauzele acestor schimbări, posibilităţile de producere pe cale experimentală etc.

Întrucît sistemele biologice de nivel individual funcţionează ca sisteme deschise, ele se caracterizează prin echilibru dinamic. Ca atare, nu se pot concepe ca entităţi imuabile, ci în continuă mişcare, schimbare, perfecţionare, pentru a fi capabile să coexiste într-un mediu ambiant, supus la rîndul său unor schimbări continui.

Echilibrul dinamic al sistemelor individuale presupune, nu numai schimbări în procesele fiziologice, ci şi în structurile sale. Este evident că nici cariotipul unei specii nu poate rămîne fix. Sub influenţa diver-

selor cauze, cum ar fi : șocurile de temperatură, unele substanțe chimice, radiațiile, hibridările îndepărtate, sau alți factori care dereglează mecanismul diviziuni celulare, au loc modificări ale numărului de cromozomi, modificări cu profunde repercusiuni asupra locului și rolului organismului purtător în cadrul speciei, biocenozei, ecosistemului etc.

Deoarece factorii care acționează asupra organismelor nu sînt identici ca natură, intensitate, durată etc., și nici organismele asupra cărora acționează nu sînt identice, rezultatul acestor interacțiuni va fi diferit de la caz la caz. Prin urmare, asemeni oricăror fenomene naturale, se impune ca și schimbările ce survin la nivelul numărului de cromozomi să fie ordonate, clasate conform anumitor criterii.

În funcție de amploarea schimbării pe care o suferă numărul cromozomilor, deosebim fenomenele de *poliploidie* (multiplicarea numărului de bază al cromozomilor) și *aneuploidie* (cînd organismul purtător are 1—2 cromozomi în minus sau în plus) (N. Giosan și A. N. Săulescu, 1969 ; P. Raicu, 1967, 1969). Dacă în cazurile amintite are loc o schimbare reală a numărului de cromozomi, sînt și situații cînd fenomenul reprezintă o schimbare aparentă, în realitate nefiind vorba de variații ale cantității de material genetic — *pseudopoliploidia* (multiplicarea numărului de cromozomi prin fragmentarea celor specifici speciei de origine, fără o mărire corespunzătoare a cantității de ADN) și *pseudoaneuploidia* (fenomen asemănător aneuploidiei, în care variația numărului de cromozomi se datorează fuzionărilor, fisionărilor și translocațiilor și nu prezenței în plus sau lipsei unor cromozomi, cum este cazul aneuploidiei tipice).

Cînd poliploidizarea se face prin multiplicarea numărului de bază al cromozomilor aceleiași specii, fenomenul poartă numele de *autopoliploidie*, iar în cazul că se succede unei hibridări interspecifice, poartă numele de *alopoliploidie*. Deci, nu numai ca terminologie, ci și în esența lor, cele două fenomene sînt deosebite. Sub aspectul informației ereditare, în primul caz nu avem decît o creștere cantitativă, o repetare multiplă a unei singure zestre ereditare. În cazul alopoliploidiei mai întîi are loc unirea a două informații ereditare diferite și apoi multiplicarea acestui complex, poliploidizarea reprezentînd condiția perpetuării organismelor hibride. Ca atare, dacă sub aspect cantitativ (ca număr de cromozomi) poate exista identitate între unii poliploizi proveniți pe o cale sau alta, sub aspect calitativ deosebirile sînt pregnante.

De altfel chiar în cadrul aceluiași tip de poliploizi (autopoliploizi sau alopoliploizi) există diferențe, atît sub raportul numărului de cromozomi, cît și a repercusiunilor de ordin histoanatomic, fiziologic, biochimic etc., determinate de acest număr diferit de cromozomi. Se pare că primul proces de poliploidizare a survenit odată cu fecundarea, cînd numărul de cromozomi s-a dublat (de la n la 2n), dînd naștere organismelor diploide (P. Raicu, 1967). Diploidia a constituit un mare cîștig pentru specie, deoarece i-a conferit o mai mare stabilitate, independență (relativă) față de o serie de stimuli externi, precum și posibilități nelimitate de variabilitate, întrucît în procesul sexual se întîlnesc două informații ereditare deosebite, fiind posibilă recombinarea și asortarea diferită a cromozomilor.

Ulterior, numărul de bază (x) al cromozomilor unei specii a putut suferi multiplicări, dînd naștere organismelor triploide (3x), tetraploide (4x), pentaploide (5x), octoploide (8x) etc.

Există corelații directe între gradul ploidiei și manifestările fenotipice ale indivizilor purtători? Pentru a da răspuns la această întrebare reamintim că în cazul autopoliploizilor are loc dublarea, triplarea etc. aceleiași informații ereditare. Cu toate acestea, există și o serie de modificări calitative, datorate, atît schimbării raportului nucleu/citoplasmă, cît și a raportului de alelism.

În unele studii, referitoare la raportul dintre cantitate și calitate (V. Mîrza și colab., 1969), s-a stabilit existența unor interrelații între aceste două laturi ale procesului.

De altfel, asemenea corelații între gradul de ploidie și diferite trăsături structurale sau funcționale ale organismelor purtătoare, au fost abordate în numeroase cercetări, efectuate pe plante și animale. Astfel, P. Raicu și colab. (1969), în cercetările efectuate pe linii tetraploide de *Antirrhinum majus*, au constatat că acestea față de diploizii corespunzători, habitusul (tulpini, frunze etc.) este mai mare, inflorescențele mai numeroase și mai compacte, florile mai mari, frunzele de culoare verde închis (datorită numărului sporit de cloroplaste), stomatele mai mari, dar mai puțin frecvente, grăunciorii de polen mai mari etc. Totodată, creșterea gradului de ploidie determină deranjamente în diviziunea meiotică, ceea ce atrage după sine un grad mare de sterilitate. Potrivit părerii autorilor, aceasta s-ar datora unui dezechilibru nucleo-citoplasmatic. Rezultate similare au fost obținute și pe *Raphanus sativus* (P. Raicu și C. Popescu, 1969), constatîndu-se în plus creșterea numărului de pori germinativi la grăunciorii de polen (constatare făcută și de C. Pamfil și colab., în studiile pe trifoiul roșu), o reducere a cantității de substanță uscată și de celuloză a părții comestibile, o creștere a greutății semințelor etc.

În cercetări comparative pe linii diploide și tetraploide de tomate, C. Zolyneak (1965, 1968) a ajuns la concluzii asemănătoare, pe baza rezultatelor obținute în privința mărimii frunzelor, stomatelor, grăunciorilor de polen etc. În aceste cercetări, autorul constată creșterea volumului nuclear de la 36,3 μ^3 (la plantele 2x) la 87,8 μ^3 (la plantele 4 x), precum și a numărului de cloroplaste în celulele stomatice.

În privința modificării unor parametri fiziologici, cercetările efectuate de o serie de autori, semnalează deosebiri determinate de gradul de ploidie. În acest sens, în urma cercetărilor efectuate pe forme 2n, 3n, 4n de *Citrullus vulgaris*, I. Anghel, constată că are loc îmbunătățirea calităților gustative și a conținutului de zahăr, odată cu mărirea numărului de cromozomi. De asemenea, autorul semnalează o reducere procentuală a conținutului de substanță uscată (fenomen constatat și de alți autori). Studiile efectuate de I. Popovici (1969), pe forme 2n, 3n, 4n de *Beta vulgaris*, relevă că odată cu mărirea gradului de ploidie, se schimbă raportul nucleocitoplasmatic, în favoarea nucleului. Autoarea arată că datele din literatură, privind capacitatea de absorbție, intensitatea respirației, a fotosintezei și a transpirației, sînt contradictorii. Rezultatele obținute de autoare în cercetări, arată că formele triploide, comparativ cu diploizii, au o intensitate mai mare a fotosin-

tezei, iar respirația este mai redusă, ceea ce atrage după sine un ritm mai intens de acumulare a substanțelor organice.

La concluzii similare, în privința fotosintezei și respirației plantelor de ploidii diferite, ajunge și L. Kisimova (1969) în lucrările sale pe ardei. În plus, autoarea constată, la formele tetraploide, creșterea intensității transpirației și a deficitului de apă în frunze, o activitate mai intensă a catalazei și una mai redusă a peroxidazei, fosfatazei acide și invertazei.

Conform observațiilor altor autori (A. Műntzing, 1967), poliploidia determină schimbarea presiunii osmotice a sucului celular, rezistența la ger a plantelor, viteza de diviziune celulară, prelungirea perioadei de vegetație, deosebiri în conținutul vitaminelor și a constituției chimice a celulelor etc.

În ceea ce privește citogenetica autopoliploizilor, se semnalează, în general, anomalii ale diviziunilor reducționale (cromozomi restanțieri, nondisjuncția cromozomilor etc.), care atrag după ele scăderea viabilității gameților și ca urmare reducerea fertilității plantelor.

Poate ar fi cazul să amintim aici că, în general, există un grad optim de poliploidie, pînă la care efectele sînt favorabile organismului, a cărui depășire, atrage după sine instalarea unor efecte negative (A. Műntzing, 1967). Așa de exemplu, la grîu există o serie poliploidă de la 2x la 6x. Dublarea numărului de cromozomi a ultimei forme, de la 6x la 12x, are consecințe nefavorabile asupra organismelor purtătoare.

Ca urmare a faptului că autopoliploizii au un număr mai mare de genomuri, procesul de segregare a cromozomilor în meioză urmează alte raporturi. Astfel, raportul de segregare nu mai este de 3 :1, ca în cazul unei singure perechi de alele (ca la diploide), ci de 35 : 1. Dacă se iau în considerație două perechi de alele, caracterul recesiv apare în proporție de 1 : 1 295, iar la trei perechi de alele 1 : 45 000 etc. (P. Raicu, 1967, 1969).

Dar, așa după cum specificam, între poliploizi, un mare procent aparține alopoliploizilor. Poliploidizarea, urmînd în acest caz unui proces de hibridare, este superioară din punct de vedere calitativ, întrucît la avantajele conferite de multiplicarea numărului de cromozomi se adaugă cele determinate de întîlnirea și cumularea informațiilor ereditare a două sau mai multe specii. În această situație se află o serie de specii ca : *Gossypium hirsutum, G. barbadense, G. tomentosum, Begonia heterozis, Nicotiana tabacum, N. digluta, Galeopsis tetrahit, Rubus maximus, Brassica juncea, B. carinata, B. napus* etc.

Unii autori consideră că la hibrizii interspecifici se realizează numai o adiție a proteinelor genitorilor și că nu apar substanțe noi, hibride. Cercetări efectuate de M. Dumitrescu și P. Raicu (1969), conmitent, pe hibrizii de *Triticale* (grîu × secară) hexa- și octoploizi și pe genitorii lor, relevă că, în general, în privința albuminelor există numai deosebiri de ordin cantitativ. În ceea ce privește globulinele, autorii semnalează prezența unor „proteine hibride", a căror apariție o explică printr-un proces de interacțiune alelică la amfiploizi.

Și în cazul alopoliploizilor au loc anomalii de împerechere a cromozomilor în meioză, în sensul că uneori apar trivalenți, tetravalenți,

pentavalenți etc., care atrag după sine un anumit grad de sterilitate. Această împerechere anormală se datorează gradului de omologie existent între genomurile genitorilor hibridului. În funcție de gradul de înrudire a genitorilor, amfiploidia poate fi *genomică* sau *clasică* (genitorii hibridului au genomuri complet diferite) și *segmentală* (genitorii hibridului au genomuri parțial omoloage). În acest din urmă caz se pot manifesta fenomenele de împerechere anormală a cromozomilor, cu consecințe asupra fertilității plantelor.

Se pare că efectele favorabile ale poliploidiei sînt mai numeroase decît deficiențele, întrucît selecția a favorizat răspîndirea acestui fenomen, atît în spațiu, cît ca și număr de specii, mai ales în cadrul regnului vegetal. Poliploidia este mai răspîndită printre angiosperme (30—35% din specii), față de gimnosperme (4,6%) (P. Raicu, 1967), ceea ce denotă că ea a jucat un rol important în procesul de speciație. Totodată, se constată că poliploidia este mai frecventă la speciile cu un număr de bază redus de cromozomi și că odată cu creșterea gradului de ploidie are loc o reducere a dimensiunilor cromozomilor (A. Műntzing, 1967).

Multiplicarea numărului de bază a cromozomilor determină schimbarea normei de reacție a speciei, favorizînd explorarea a noi areale, cu condiții mult mai vitrege, comparativ cu speciile de origine. Un exemplu, edificator în acest sens, ne este furnizat de cazul genului *Primula*, la care din speciile diploide (2n = 18), cu răspîndire în zona temperată, au apărut tetraploizi, hexaploizi, octoploizi și 14-ploizi, care au extins arealul genului în zonele montane și chiar arctice. Pentru animale, semnificativ apare cazul artropodului *Artemia salina*, a cărui formă decaploidă este capabilă să suporte concentrații saline foarte mari.

Deoarece poliploidizarea implică uneori creșterea gradului de sterilitate a organismelor, asocierea acestui fenomen reproducerii vegetative sau apomictice, a avut cele mai favorabile consecințe pentru menținerea, perpetuarea și extinderea arealului speciilor respective, avînd în vedere toate celelalte atuuri ale poliploidiei față de diploidie. Din aceleași considerente, se pare, poliploidia este mai răspîndită în rîndul speciilor perene. De altfel sînt unele păreri, conform cărora, poliploidia ar fi una din cauzele apariției reproducerii apomictice (A. Műntzing, 1967), deși alți autori nu împărtășesc acest punct de vedere (D. Petrov, 1964).

Poliploidia a jucat un rol de seamă în procesul de speciație. Acest lucru a fost pus în evidență prin experiențele de creare a unor specii noi, inexistente în natură, sau resintetizarea unora existente deja în natură.

O importanță deosebită din punct de vedere teoretic și practic totodată, prezintă unii amfiploizi obținuți pe cale artificială, care posedă habitus diferit, însușiri fiziologice și biochimice diferite de ale genitorilor, astfel încît pot fi considerați specii noi. Amintim în această ordine de idei amfiploidul *Raphanobrassica*, obținut de Karpecenko în 1928, prin încrucișarea dintre *Raphanus sativus* și *Brassica oleracea*, amfiploidul *Triticale, obținut* de Műntzig din încrucișarea grîului cu secara etc.

Nu mai puțin interesante sînt și cercetările unor autori, care au reușit să resintetizeze unele specii de origine hibridă, deja existente în

natură, cercetări care au demonstrat existența unui proces natural de amfiploidizare. Astfel, specia *Galeopsis tetrahit* s-a dovedit a fi un amfiploid natural, resintetizat de M ű n t z i n g în 1932 din încrucișarea speciei *G. pubescens* cu *G. speciosa*. O situație asemănătoare întîlnim în cadrul genului *Primula*. În anul 1912, D i g b y a reușit resinteza artificială a amfiploidului natural *P. kevensis*, din încrucișarea speciilor *P. floribunda* cu *P. verticillata*. Semnificativ mai apare și faptul că la amfiploizii artificiali, ca și la cei naturali, apar bariere de încrucișare între aceștia și speciile genitoare, fenomen ce favorizează transformarea lor în specii noi (A. M ű n t z i g, 1967).

De un interes deosebit se bucură și crearea autopoliploizilor, întrucît, așa cum am văzut, aceștia prezintă adeseori caracteristici superioare formelor genitoare. De aceea, cercetările în această direcție au luat o mare amploare, mai ales în urma descoperirii posibilităților de obținere a lor pe cale artificială. Ca metode folosite pentru obținerea autopoliploizilor amintim : metoda centrifugării, regenerației, poliembrioniei, a șocurilor de temperatură, a tratamentului cu radiații și substanțe chimice etc. Metoda cea mai utilizată în prezent, în acest scop, este aceea a tratamentului unor organe (semințe, vîrfuri de creștere, zigoți etc.) cu soluții de colchicină (0,1—1%). Folosindu-se aceste metode, s-au obținut : la secară soiuri noi tetraploide ca Svalöf furex, Tetra Petkus, care dau producții ridicate, comparativ cu diploizii corespunzători ; forme poliploide la sfecla de zahăr, care prezintă o producție crescută de rădăcini și un conținut mai ridicat de zahăr ; triploizi la pepenele verde, cu fructe mai mari și lipsite de semințe ; o serie de soiuri de măr triploide cu însușiri superioare formelor de origine ; poliploizi la plantele ornamentale, cu flori mai mari, mai viu colorate etc. Autopoliploidizarea dă, în general, rezultate foarte bune, la plantele la care se urmărește creșterea producției de masă verde și îmbunătățirea calității organelor vegetative.

În afară de poliploidia adevărată, în care are loc o multiplicare reală a numărului de bază a cromozomilor (cu creștere corespunzătoare a conținutului de ADN), în natură se mai întîlnește și alt fenomen de multiplicare a cromozomilor, fără o creștere corespunzătoare a conținutului de ADN. Fenomenul a căpătat denumirea de pseudopoliploidie și a fost semnalat la plantele la care cromozomii prezintă centromeri difuzi, astfel încît este posibilă fragmentarea lor multiplă, fără ca procesul să fie urmat de deranjamente de împerechere a acestora în meioză. Ca exemplu, putem aminti grupul polimorf *Campestris multiflora* (A. M ű n t z i n g, 1967), a cărui număr de bază al cromozomilor este egal cu șase. În această grupă, în afara diploidului normal (2n = 12 cromozomi), se găsesc pseudopoliploizi cu 2n = 24 cromozomi egali, avînd dimensiunile reduse la jumătate din dimensiunile cromozomilor diploidului și pseudooctoctoploizi (2n = 48 cromozomi egali), a căror dimensiuni reprezintă $^1/_4$ din cele ale diploidului. Ca atare se poate considera că și pseudopoliploidia a jucat un rol important în procesul de speciație, datorită faptului că prin acest fenomen se schimbă raportul de alelism, segregare, linkage-ul și efectul de poziție, deși acest proces nu se produce pe fondul unei schimbări a conținutului de material genetic.

Pînă acum, am discutat fenomenele care implică multiplicarea numărului de bază al cromozomilor. În natură însă, așa cum arătam la început, există și specii la care numărul de cromozomi nu reprezintă o multiplicare a numărului de bază al acestora, ci creșterea sau reducerea anumitor cromozomi caracteristici speciei de origine. Fenomenul poartă numele de *aneuploidie* sau *polisomie* și în funcție de numărul cromozomilor aflați în plus *(hiperploidie)* sau în minus *(hipoploidie)*, organismele aneuploide pot fi : *monosomice* (2n — 1), *nulisomice* (2n — 2), *trisomice* (2n + 1) și *tetrasomice* (2n +2). Cauzele care ar determina apariția aneuploizilor ar fi următoarele : nondisjuncția unor cromozomi în meioza poliploizilor, încă nestabilizați, nondisjuncția cromozomilor la organismele diploide și împerecherea imperfectă a cromozomilor la mutantele asinaptice ale unor specii.

De obicei monosomia și nulisomia atrag după ele o scădere a viabilității, mai ales la diploide, unde există numai două garnituri cromozomiale omoloage, ducînd uneori chiar la dispariția organismelor purtătoare, pe cînd la poliploizi (datorită existenței mai multor garnituri similare de cromozomi) nu aduc perturbări serioase, deoarece cromozomii lipsă pot fi suplinițI. La specia tetraploidă *Nicotiana tabacum* (2n = 48) s-au identificat pînă acum 20 de monosomi, diferiți între ei, atît din punct de vedere citologic, cît și ca habitus. Există însă și cazuri în care monosomia și nulisomia nu produc reducerea viabilității și fertilității, ca de exemplu la specia *Clarkia amoena* (A. Műntzing, 1967). Se poate conchide, deci, că monosomia și nulisomia sînt fenomene care se pretează la studiul determinismului anumitor caractere de către diferiți cromozomi.

Dacă în monosomie și nulisomie se constată pierderea unuia sau doi cromozomi, în cazul trisomiei și tetrasomiei se întîlnesc unul și respectiv doi cromozomi în plus. Și în acest caz (mai ales trisomia) se observă o scădere a vitalității și fertilității. Fenomenele de aneuploidie, soldate cu scăderea vitalității, cu perturbări serioase în metabolismul organismelor purtătoare și chiar moartea acestora, sînt binecunoscute la om, sub numele de sindromul Turner, Klinefelter, Down etc. Deoarece la trisomici există un cromozom în plus, în meioză are loc formarea unui trivalent. Migrarea cromozomilor spre cei doi poli este inegală, luînd astfel naștere gameți sterili.

În cazul tetrasomicilor, în meioză se formează un tetravalent. Ca și la monosomici și nulisomici, au fost depistate serii trisomice și tetrasomice în cadrul diferitelor specii, cum ar fi *Datura stramonium*, *Triticum aestivum* etc. La grîu *(Triticum aestivum*, 2n = 42 cromozomi), R. Sears a obținut o serie completă de 21 monosomici, nulisomici, trisomici și tetrasomici.

Aneuploidia a jucat, de asemenea, un mare rol în evoluția lumii vii, în procesul de speciație, datorită unor implicații pe care le are acest fenomen și anume : schimbarea raporturilor de alelism, segregare, pierderea sau dublarea, triplarea unor cromozomi și deci caractere etc. Ținînd cont de faptul că fenomenul are repercusiuni negative, mai ales asupra fertilității, perpetuarea și răspîndirea lui a fost mult facilitată la speciile cu reproducerea vegetativă și apomictică (chiar și la autogame), unde aneuploidul se perpetuează nealterat. Aceste modalități

de reproducere, din cauză că suprimă posibilitățile de hibridare, favorizează procesul de diversificare a speciilor sau măcar a inivizilor în cadrul unei populații. Spre exemplu, R. Izmailow a constatat, la specia apomictică *Ranunculus cassubicus*, existența unor aneuploizi, fapt care ar oferi o explicație a înaltului grad de variabilitate din cadrul acestei specii, semnalat de alți autori (I. Băra și colab., 1970).

Pseudoaneuploidia, este fenomenul în care numai aparent unii cromozomi lipsesc sau se găsesc în număr mai mare decît normal. În realitate, aceștia rămîn ca atare în genomul respectiv (fapt dovedit de păstrarea aceluiași număr fundamental de brațe cromozomiale), avînd loc doar un proces de fuziune sau fisiune a unora dintre cromozomi, însoțite de fenomene de translocație reciprocă. Și acest proces a contribuit la deversificarea lumii vii, la speciație în ultimă instanță, speciile care au luat naștere pe această cale, alcătuind o așa-zisă serie robertsoniană. Ca exemplu amintim unele specii ale genului *Crepsis, Fritillaria* etc.

Modificarea numărului cromozomilor prin procesele de poliploidie, pseudopoliploidie, aneuploidie și pseudoaneuploidie a reprezentat deci încă o modalitate de asigurare a variabilității speciilor, oferindu-le acestora noi posibilități de evoluție. În același timp fenomenele menționate prezintă un interes deosebit și pentru practică, întrucît au pus în valoare noi metode și căi în ameliorarea organismelor.

BIBLIOGRAFIE

ANGHEL, I.: *Cercetări de genetică*, Edit. did. și ped., București, 1969, pag. 162—169. BĂRA, I. I., GHEORGHIȚĂ, I. G., TOMA, C.: *Lucr. Staț. „Stejarul"*, vol. 3, 1970. CONSTANTINESCU, A., RAICU, P.: *Cercetări de genetică*. Edit. did. și ped., București, 1969, pag. 132—142. DUMITRESCU, M., RAICU, P.: *Cercetări de genetică*. Edit. did. și ped., București, 1969, pag. 110—115. GIOSAN, N., SĂULESCU, A. N.: *Principii de genetică*. Edit. agro-silvică, București, 1969. IZMAILOW, R.: *Acta biol Cracov. Serr. bot.*, vol. 13, 1970, pag. 37—50. KISIMOVA, L.: *Cercetări de genetică*, Edit. ped. și did. Buc., 1969, pag. 148—153. LAZANYI, A., ZERIU, A., VEREȘ, ST.: *Cercetări de genetică*. Edit. did. și ped., Buc. 1969 pag. 143—147. MÎRZA, V., NICULESCU, M., DOBRESCU, G.: *Cercetări de genetică*. Edit. did. și ped., Buc., 1969, pag. 66—67. MUREȘAN, T.: *Bazele genetice ale ameliorării plantelor*. Edit. agro-silvică, București, 1967. MÜNTZING, A.: *Genetics, (Basic and applied)*. Stockholm, 1967. MÜNTZING, A.: *Polyploidy. Cercetări de genetică*, Edit. did. și ped., Buc., 1969, pag. 21—24. OPRESCU, S.: *Introducere în citogenetica animală*, Edit. șt., București, 1971. PAMFIL, C., SEBOK, C., SOPA, R.: *Cercetări de genetică*. Edit. did. și ped., Buc., 1969, pag. 124—131. PETROV, D. F.: *AN. S.S.S.R.*, Izd. otdel., Sibirskogo otdeleniia, 1964. POPOVICI, I.: *Cercetări de genetică*. Edit. did. și ped., Buc., 1969, pag. 148—153. RAICU, P.: *Genetica*. Edit. did. și ped., Buc., 1967. RAICU, P.: *Cercetări de genetică*. Edit. did. și ped., Buc., 1969, pag. 32—41. RAICU, P., DUMA, D., OLTEANU, V.: *Cercetări de genetică* Edit. did. și ped., Buc., 1969, pag. 94—102. RAICU, P., POPESCU, C.: *Cercetări de genetică*. Edit. did. și ped., Buc., 1969, pag. 103—109. ZOLYNEAK, C.: *Anal. Univ. „Al. I. Cuza"*, Iași 1965. ZOLYNEAK, C.: *Radiogenetica (Îndrumător de laborator)*, fasc. II, Litografia Univ. „Al. I. Cuza", Iași, 1968.

PROCESELE DE HRĂNIRE ȘI DIGESTIE ÎN LUMEA ANIMALĂ

Acad. *EUGEN A. PORA*
Universitatea „Babeș-Bolyai", Cluj

Este unanim admis astăzi că hrana constituie cel mai important factor de existență al animalelor. Ea furnizează corpului toate materialele plastice de clădire a acestuia și toată energia activă pe care el o cheltuiește în fenomenele de „viață'. Nici un fel de substanță din corp și nici un fel de energie a vieții nu își are altă origine decît alimentele (hrana).

Din această cauză reflexele de hrană sînt cele mai puternice acte comportamentale ale animalelor și majoritatea reflexelor condiționate, prin care organismul se adaptează unor noi semnale din mediu, se leagă de unul alimentar înnăscut.

Dintre cele trei mari categorii de reflexe de bază ale vieții (alimentare, de apărare și de reproducere), fără îndoială că cele alimentare domină net pe celelalte. În lipsă de hrană un șobolan își mănîncă puii sau trece peste o rețea cu curent electric pentru a ajunge la o bucățică de caşcaval așezată dincolo de aceasta.

Se știe că organismele animale diferă între ele, mai ales prin constituția biochimică și cantitativă a componentelor plastice : aminoacizii proteinelor, ozele glucidelor, acizii grași ai grăsimilor, enzimele activității energetice etc. Variația biochimică aduce și o deosebire funcțională și una morfologică.

Materialele plastice sînt alcătuite din substanțe ce conțin în mod specific : carbon, azot, hidrogen etc. Ele formează catene protidice, glucidice, lipidice etc Energia vieții se eliberează din aceste substanțe prin sfărîmarea lor cu ajutorul enzimelor și prin oxidarea carbonului (CO_2) și a hidrogenului (H_2O).

După cum organismele vii își fac sau procură substanțele organice (luînd sursa de azot ca indicator) și după cum își iau energia din descompunerea unor substanțe minerale, organice sau direct din cuantele de energie luminoasă, organismele pot fi împărțite în mai multe categorii (tabelul nr. 1).

Se înțelege că organismele primordiale (la începutul apariției vieții pe pămînt) au trebuit să-și ia energia din descompunerea unor carbonați, iar azotul necesar sintezelor protidice, din moleculele de azot atmosferice. Ele au trebuit să fie *chemo-prototrofe.* Și azi mai găsim acest fenomen la unele bacterii din peșteri, care trăiesc în mîlul umed cu care se hrănesc unii crustacei, viermi cavernicoli.

Utilizarea azotului atmosferic pentru sinteze de proteine o mai găsim și la bacteria *Rhizobium leguminosarum,* din nodozitățile leguminoase, la unele micelii de ciuperci, iar recent s-a dovedit (W o l s k i, 1971) că și ouăle de găină, de prepeliță, de albină, în timpul incubației lor, pot capta azot atmosferic pentru formarea de proteine (fig. 1). S-ar părea că și plantele superioare (porumbul) pot folosi azotul atmosferic pentru a-l lega de lanțuri de carbon. Acest proces se face cu ajutorul unor catalizatori cationici (Co, Mn), prezenți ca „microelemente" în aproape toate țesuturile vii. Posibilitatea existenței prototrofiei, pe o scară mult mai largă decît se crede acum, este deci foarte posibilă.

Utilizarea energiei cuantice din lumina solară este o treaptă următoare în ceea ce privește sursa de energie. Ea caracterizează azi plantele cu clorofilă, care iau azotul din azotați (sau amoniac) constituind o grupă de organisme *foto-autotrofe.* Azotații provin din degradarea substanței organice deja existente, iar carbonul din CO_2 ce există în mediu ca origine a oxidărilor respiratorii. Fototrofia s-a putut realiza optim cu ajutorul unui pigment, clorofila, dar lumina mai poate

Tabelul 1

Sursa de azot	Sursa de energie		
	Reacţii anorganice de eliberare de CO_2 din carbonaţi CHEMOTROFIE	Lumina reduce CO_2 din mediu cu ajutorul clorofilei FOTOTROFIE	Din substanţe organice sintetizate de plante (cu radicali de =C=) HETEROTROFIE
Azot molecular din atmosferă PROTOTROFIE	Primele organisme vii; azi unele bacterii cavernicole CHEMO-PROTO-TROFIE	Probabil şi unele plante superioare	Bacterii (*Rhizobium*), ouă de păsări, albină (în primele faze ontogenetice)
Azot din azotaţi şi amoniac, solvate AUTOTROFIE	Unele bacterii sulfuroase sau feroase (*Chilomonas paramoecium*)	Toate plantele verzi şi flagelatele la lumină FOTO-AUTO-TROFIE	Unele flagelate incolore (*Polytoma uvella* ; *P. occellatum*)
Azot din aminoacizi (mezo-) sau peptone (meta-) MEZO-META-TROFIE		Unele flagelate (*Euglena deses, E. pisciformis*) ; plantele carnivore	Unele flagelate la întuneric (*Colpidium striatum, Chlamidomonas, Euglena gracilis*) ; toate animalele HETERO-MEZO-META-TROFIE

fi utilizată şi de unele organisme care îşi iau sursa de azot, fie din atmosferă, fie din aminoacizi sau peptone.

Ultima treaptă a acestei evoluţii de procurarea hranei este *hetero-mezo- (sau meta-) trofia*, caracteristică tuturor animalelor şi unor flagelate şi ciuperci. Atît

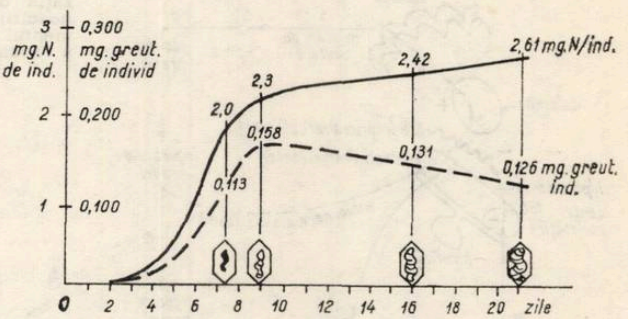


Fig. 1. Creşterea cantităţii de azot la larvele de albină, în timpul metamorfozei lor (după W o l s k i).

energia, cît şi azotul provin din substanţe sintetizate, fie prin chemo-proto-trofie, fie mai ales prin foto-autotrofie.

Oricare din aceste procese de trofie, produc hrană, produc alimente, necesare bacteriilor, plantelor sau animalelor. Alimentele animalelor sînt produse în alte locuri decît organismul lor. Din cauza aceasta ele trebuie căutate, găsite şi ingerate. Hrana este pentru animale un factor care reprezintă şi o sursă de informaţii (mişcare, sunet, miros etc.), care sînt recepţionate prin organele de simţ (ochi,

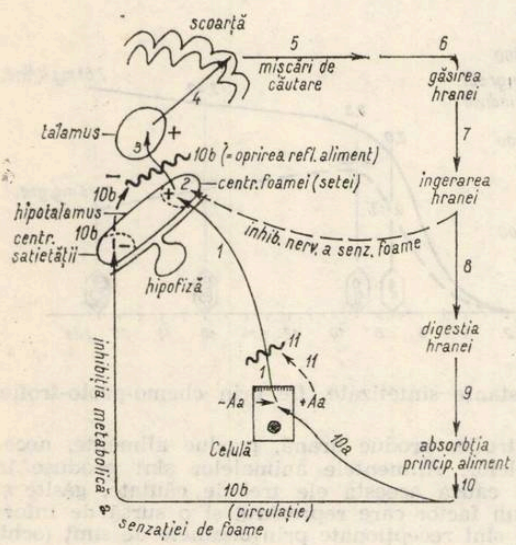
ureche, nas, tact, gust etc.) ; pe baza excitaţiei produse se determină un comportament adecvat care duce animalul în contact cu hrana sa. Comportamentul pune în funcţiune întregul organism. Un lup care simte mirosul de iepure, se opreşte, se încordează, capilarele musculare se lărgesc, inima îşi accelerează activitatea, respiraţia se aprofundează, suprarenala varsă în sînge o mai mare cantitate de adrenalină, care ajungînd la sistemul reticulat activează, prin el scoarţa cerebrală. Astfel organele de simţ devin puternic active şi întreg organismul trece aproape brusc de la o stare de repaus la una stenică, gata să urmărească şi să prindă prada.

Îndemnul de căutare a hranei este, în ultimă analiză, de origine internă şi este determinat de lipsa unor principii alimentare la nivelul celulelor, fie un aminoacid (sau mai mulţi), fie un zahăr etc. În acest caz vorbim de o senzaţie de foame. Dar poate lipsi şi o anumită sare sau apa (vorbim de sete). Celula (sau celulele) care suferă de astfel de lipsuri provoacă o „excitaţie" care este dusă la hipotalamus (nu se ştie exact pe ce căi), unde se găseşte, atît un centru al foamei şi al saţietăţii, cît şi un centru al setei.

Excitarea centrului foamei (de exemplu) determină prin talamus spre scoarţă, un impuls de căutare a hranei, un comportament specific al întregului organism, care pînă la urmă se rezolvă prin găsirea şi ingerarea ei. În acest moment de ingestie, se poate inhiba senzaţia de foame (pe căi gastrice), care însă nu dispar definitiv decît după ce s-a produs actul digestiei şi al absorbţiei, iar principiul alimentar care a lipsit, ajunge la celulele care îl reclamau (fig. 2).

Organismele animalelor libere caută hrana prin comportamentul alimentar schiţat mai sus, iar cele fixate, prind hrana din mediul lor (apă sau aer). În acest caz capturarea şi reţinerea ei trebuie să fie cît mai rapidă.

O *hidră* fixată pe o frunză îşi agită tentaculele în apă. Contactul acestora cu o hrană vie (o *Daphnie)* determină o mişcare coordonată a tuturor celorlalte tentacule (prin comenzi reflexe pornite de la inelul peribucal, care joacă rolul de centru nervos de coordonare), astfel că prada este prinsă şi îndreptată spre orificiul celenteronului (fig. 3). Un păianjen întinde o plasă fină, slab vizibilă de ochii faţetaţi ai insectelor, care se prind de cleiul firelor subţiri, în care se încurcă tot mai mult. Păianjenul informat de vibraţiile pînzei vine şi îşi imobilizează prada prin inocularea unui venin (alteori prada moare prin epuizare), apoi îi suge conţinutul sau o mărunţeşte şi o înghite. Un *Mytilus* fixat pe fundul mării filtrează apa prin sita branchiilor, graţie unui curent pe care îl produce cu ajutorul cililor de pe epiteliul cavităţii corpului şi al branchiilor, în aşa fel încît particulele alimentare (zooplancton, detritus, icre, larve) se îndreaptă spre orificiul bucal, iar apa este eliminată la exterior.



← *Fig. 2.* Schema procesului care dă senzaţia de foame celulară (de Aa=aminoacizi) şi declanşează tot comportamentul de căutare, găsire şi capturare a hranei, prin intermediul sistemului nervos central (orig.).

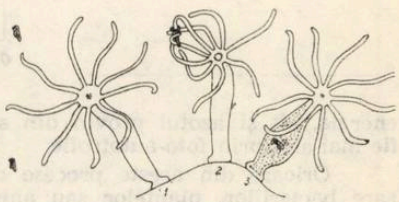


Fig. 3. Procesul de simţire (1) capturare (2) şi înglobarea hranei (3) la *Hydra viridis* (orig.).

După felul cum își procură hrana, animalele pot fi grupate astfel :

1) *iau hrană solvită* care :

a) se absoarbe prin tegument, în mod pasiv, prin microvili, ca la paraziții intestinali sau sanguini ;

b) se absoarbe din tubul digestiv, ca la trematode, nematode ;

c) se suge cu gura în urma unei înțepături (ca la insecte, lipitori, ciclostomi) sau cu pompa bucală (puii mamiferelor) ;

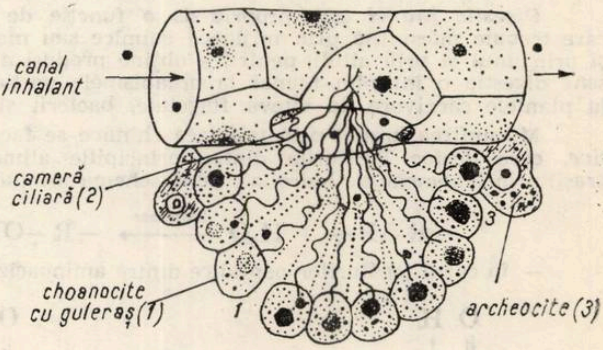


Fig. 4. Aducerea și intrarea particulelor alimentare din canalul inhalant, prin flagelii coanocitelor în corpul celular al acestora la spongierul *Ephydatia fluviatilis* (după F l o r e y).

2) *iau hrana în particule mici* (față de mărimea corpului), modalitate caracteristică organismelor planctonice (lamelibranhiatele iau protozoare, mici crustacei ; balenele iau eufausiacee etc.) ;

a) captură pasivă prin :

— pseudopode (foraminifere, heliozoare), cili (infuzori) ;

— nematociste (celenterate), care imobilizează și duc prada spre gastrozoizi (ca și tentaculele de *Hydra) ;*

— mucus sub forma unor filme, în care se prind particulele mici și apoi mucusul este înghițit *(moluscul Vermetes) ;*

b) captură prin curenți de apă provocați de cili sau flageli ;

— curentul duce într-un canal strîmt al celulei : citofaringele infuzorilor, choanocitele spongierilor (fig. 4) ;

— curentul duce la o sită ciliară, care strecoară particulele alimentare de apă *(Sabella,* lamelibranhiate) ;

— curentul duce la o sită de mucus (tunicate, anelide) ;

c) captură prin curenți provocați de mișcările musculare :

— parapodele de la *Chaetopterus, Urechis,* determină un curent proiectat pe site mucoase ;

— filtru de apendice locomotorii, ca la crustaceii pelagici sau filtre branchiale, ca la pești ;

3) *iau hrana sub formă de detritus,* mai ales animalele bentonice, care culeg de pe fund tot felul de resturi organice :

a) ciugulitoare de pe suprafața obiectelor din apă sau a mîlului : crustacei, pești ce iau biodermă *(Blennius sanguinolentus) ;*

— consumatoare de mîl (limivore) : anelide, holoturii etc. ;

4) *iau hrană în bucăți mari* (raportate la mărimea corpului) :

a) ierbivorele de uscat sau cele acvatice ce se hrănesc cu macrofite ;

b) răzuitoarele cu radulă (melcul) sau cu alte formațiuni bucale (crustacei, insecte, vertebrate) ;

c) sfărîmătoare, ca ursinii (cu lanterna Aristot), dar și crustacei (cu cleștele), mamifere (cu dinții), insecte xylofage etc. ;

d) mestecătoare, ca artropode cu palpi, mamifere cu dinți ;

e) prădătoare, care atacă alte animale pe care apoi le sfîșie și le mestecă cu dinții ;

f) cu digestie extracorporală, prin introducerea în corpul victimei a unor sucuri digestive și pe urmă sugerea hranei solvate (păianjeni, *Hydrophilus* etc.) ;

5) *hrană simbiotică*, animale care cultivă în unele din ţesuturile lor alge verzi (*Chlorella, Xanthochlorella* etc.), care cu ajutorul CO_2 furnizat de animal (şi probabil a unor aminoacizi sau săruri de azot) sintetizează glucide şi protide (prin fotosinteză), din care o parte le oferă gazdei : *Paramoecium bursaria*, coralierii, moluscul *Convoluta roscoffensis* etc. În unele cazuri gazda digeră în întregime alga simbiontă (în caz de lipsă acută de hrană).

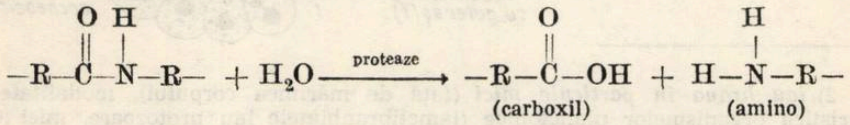
Modul de hrănire al animalelor este după cum se vede, foarte diferit şi el depinde în general de natura hranei din mediul în care se găseşte animalul.

Digestia hranei este propriu-zis o funcţie de sfărîmare a hranei ingerate, care trebuie mărunţită prin mijloace chimice sau mecanice (de cele mai multe ori şi prin unul şi prin altul), pentru a obţine produşi alimentari absorbabili. În acest sens digestia o întîlnim numai la organismele parţial sau total heterotrofe, adică la plantele carnivore, la cîteva flagelate, bacterii şi la toate animalele.

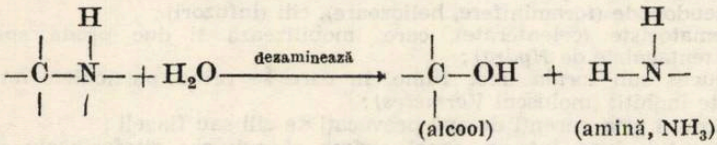
Mărunţirea hranei prin mijloace chimice se face cu ajutorul *enzimelor digestive*, care desfac legăturile dintre principiile alimentare (aminoacizi, oze, acizi graşi) prin fenomene de hidroliză, după schema următoare :

$$-R-R- + H_2O \xrightarrow{\text{hidrolaze}} -R-OH + H-R-$$

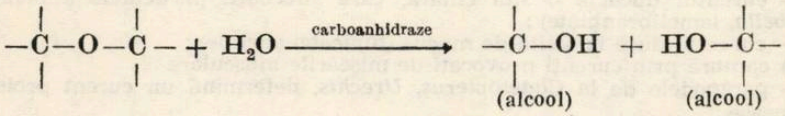
— în cazul legăturilor peptidice dintre aminoacizi :



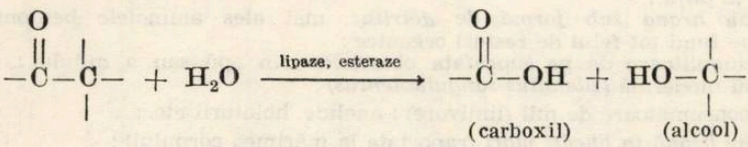
— în cazul dezaminării proteinelor : —



— în cazul glucidelor :



— în cazul grăsimilor :



Principalele enzime digestive sînt :

P r o t e a z e : 1) *Proteinaze* (sau endopeptidaze), care rup moleculele proteice în peptide : pepsina (în mod cert există numai la vertebrate), catepsina, nucleaza, dezaminaza.

2) *Peptidaze* (sau exopeptidaze), care eliberează de la suprafaţa peptidelor sau proteinelor, aminoacizi : erepsina (specifică nevertebratelor), tripsina, polipeptidaza, tripeptidaza, dipeptidaza.

C a r b o a n h i d r a z e : 1) *Poliaze* (sau polisacharidaze) : amilaza, glicogenaza, chitinaza, celulaza (aproape exclusiv de origine bacteriană şi din ciliate).

2) *Oligaze* (sau oligasacharidaze): glucozidaza, galactozidaza, fructozidaza, inulaza, invertaza, lactaza, maltaza.

Esteraze: *Lipazele*, care sînt specifice tipului de grăsime din hrana animalului şi care se pare că sînt foarte diferite.

Distribuţia acestor enzime depinde în primul rînd de natura hranei. În tabelul nr. 2 este dată frecvenţa în general a enzimelor digestive la diferitele grupe de

Tabelul 2

Grupa de animale	1 Pepsină	2 Tripsină	3 Erepsină	4 Lipază	5 Celulază	6 Amilază	7 Maltază	8 Invertază	9 Inulază	10 Lactază	11 Glicogenază
Protozoare în general		+		+	+						
Celenterate :											
Hydra		+		+							
Physalia . . .		+		+		+	+				
Viermi :											
Hirudo, Lumbricus . . .		+		+	î	+					
Echinoderme :											
Asterias . . .		+		+		+		+			+
Echinus . . .				+	+	+	+	+		+	+
Moluşte :											
Helix		+		+	î	+	+	+	+	+	+
Mytilus . . .						+					
Sepia		+	+	+		+	+				
Artropode :											
Astacus . . .		+		+		+	+	+		?	
Apis		+		+		+		+	+	?	
Vertebrate (în general)	+	+	+	+	î	+	+	+	+	+	+

+ = prezentă; î = de împrumut; ?=activitate asemănătoare.

animale. Se constată o îmbogăţire a enzimelor digestive cu filogeneza. Fenomenul este identic şi în ontogeneza insectelor, unde numărul acestor enzime creşte de la pupă, la nimfă şi mai ales la adult.

Natura tuturor enzimelor digestive nu este încă cunoscută. Nu rar se întîlnesc acţiuni analoage date de enzime sigur diferite. De exemplu, în stomacul peştilor s-a identificat o „lactază", enzimă care este specifică mamiferelor. Acţiunea analoagă este dată însă de altă enzimă.

În general acţiunea enzimelor digestive este specifică. Ea se exercită, nu atît asupra naturii alimentului, cît mai ales asupra felului de legături chimice existente între principiile alimentare.

Dar în cele mai multe cazuri acţiunea enzimelor digestive depinde de o serie de factori de ambianţă :

a) depinde de o *coenzimă*. Amilaza salivară (ptialina) este activată de Cl^-, catepsina de cisteină ; lipazele (în general) de sărurile biliare şi de leucil-glicil-glicină ; pepsinogenul (= pepsina) de HCl ; tripsinogenul de enterokinaza intestinală ; tripsina de tripsină (proces de autocataliză) etc. În lipsa acestui cofactor (coenzimă), activitatea enzimei digestive sau este foarte scăzută sau nu se manifestă deloc ;

b) depinde de *pH-ul* mediului. Există în general un optim de pH pentru activitatea maximă a fiecărei enzime digestive (fig. 5). La această valoare de pH

structura enzimei suferă anumite modificări, care îi conferă acesteia posibilitatea de hidroliză mai activă. Pepsinogenul este un lanţ protidic ce se termină cu leucină, după care urmează izoleucina, apoi glicina ş.a.m.d. La pH = 6—9 pepsinogenul nu este activ, dar la pH = 2,0, el pierde leucina şi lanţul enzimatic activ începe cu izoleucina, apoi glicina ş.a.m.d.

Enzimele digestive devin active, deci, numai la un pH specific pentru fiecare din ele. Din această cauză, în lungul tubului digestiv, în diferitele lui compartimente succesive, valoarea pH se schimbă prin procese de producere de H^+ sau de OH^-, prin mecanisme de secreţie sau de tampon. Blocarea acestor mecanisme de ajustare a pH, în diferitele compartimente digestive, poate fi cauza multor indigestii ;

c) depinde de *temperatură*. La poikiloterme viteza reacţiei digestive este în funcţie de temperatură, cu care creşte după un coeficient van't Hoff (Q_{10} = 2—3)

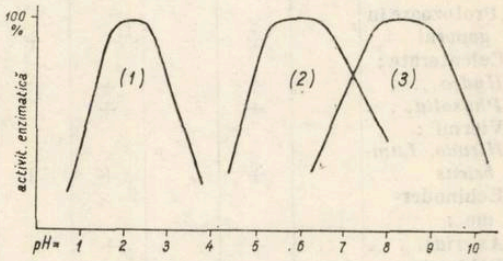


Fig. 5. Activitatea diastazică optimă în funcţie de pH la pepsina din stomacul de broască (1), amilaza din tubul digestiv de rac (2) şi proteaza din glanda salivară de *Peripatopsis* (3) (după datele lui F l o r e y).

în limitele compatibile cu viaţa. Dar la mulţi peşti se constată existenţa unui platou de activitate digestivă între valori de temperatură medie a vieţii animalului (fig. 6).

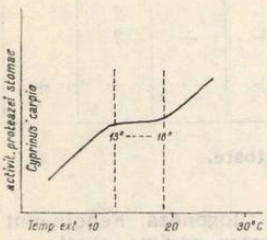


Fig. 6. Platoul activităţii proteazei din stomacul de crap, în funcţie de temperatura mediului ambiant (orig).

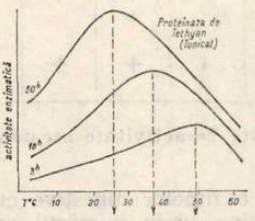


Fig. 7. Activitatea optimă de temperatură a proteinazei din intestinul tunicatului *Tethyum*, în funcţie de durata în timp a substratului cu enzime (după F l o r e y).

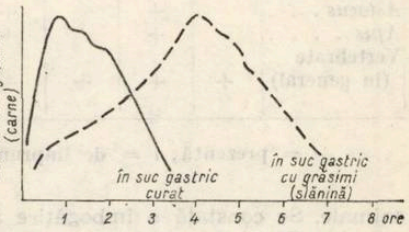


Fig. 8. Digestia gastrică a unei bucăţi de carne în suc gastric pur şi în prezenţa unei cantităţi de grăsime (slănină) (după lucrările lui P a v l o v).

La homeoterme optimul termic al enzimelor digestive este în funcţie şi de timp, adică de raportul ce se stabileşte în timp între substrat şi produşii de degradare (fig. 7). Cînd valoarea acestui raport ajunge la un optim, se declanşează reflexele motoare, care determină trecerea chimusului digerat în compartimentul următor. Acest fenomen face ca durata digestiei în diferitele compartimente digestive să nu se prelungească peste un anumit timp şi ca durata întreagă a procesului de digestie să fie o caracteristică de specie ;

d) de prezenţa unor *substanţe sau acţiuni inhibitorii*. Se ştie că grăsimile au o puternică inhibiţie asupra digestiei pepsice (fig. 8) şi după o masă grasă, stomacul rămîne „foarte încărcat". Ionii metalelor grele (Cu, Zn, Pb, Hg etc). blochează secreţia de HCl şi încetinesc digestia pepsică. Frigul, de asemenea, poate încetini activitatea digestivă (băuturi sau alimente foarte reci şi multe) ;

e) depinde și de *starea nervoasă a individului.* Emoțiile puternice, mai ales cele negative, inhibă puternic centrii hipotalamici, de unde se comandă reflexele de secreție a sucurilor digestive și deci activitatea enzimelor digestive. Dacă stările nervoase se prelungesc mult, ele pot duce la penurii digestive, tulburări de nutriție etc.

DIGESTIA INTRACELULARĂ

Unele flagelate autotrofe pot absorbi anumiți produși organici externi (glucide sau aminoacizi marcați cu ^{14}C), iar unele protozoare elimină la exterior enzime proteolitice cu care degradează gelatina, absorbind apoi aminoacizii apăruți. Paraziții intracelulari excretă o celulază (sau pectinază) cu care solvă pereții celulelor gazde, pătrunzînd apoi în interiorul acestora.

Majoritatea protozoarelor au însă o digestie tipic intracelulară care are toate momentele acestui proces (vezi în continuare). Particula alimentară din mediu, care constituie hrană pentru individ (organism microscopic, viu, mort, rest organic etc.), determină, din partea unicelularului o mișcare spre aceasta și apoi o serie de manevre pentru a îngloba particula alimentară în celulă. Fie mișcări pseudopodice, fie mișcări flagelare (fig. 9), introduc particula în protoplasmă, împreună cu o mică cantitate de lichid exterior și astfel se formează o *vacuolă digestivă.*

O particulă de nisip, de sticlă etc. nu determină îndreptarea protozoarului spre aceasta și nici mișcări de înglobare adecvate. Înseamnă deci că particula alimentară emite în mediu niște „informații" (de natură chimică), care venind în contact cu protozoarul viu, determină din partea acestuia întreaga gamă de mișcări care duc la formarea vacuolei digestive.

În cazul frecvent, cînd protozoarul are un înveliș mai mult sau mai puțin rigid, există locuri determinate ale suprafeței, numite în general *citostom* sau *citofaringe* (fig. 10), unde protoplasma este nudă și unde este antrenată particula alimentară printr-o serie de mișcări ciliare sau flagelare și numai aici se poate forma vacuola digestivă.

După formarea vacuolei digestive în protoplasmă, pH-ul sucului acesteia devine acid (la amibă pH = 4) și apoi el se alcalinizează treptat, astfel că după cca 3 ore el are o valoare de pH = 8 (la aceeași amibă). În același timp particula alimentară s-a degradat, în bună parte a dispărut și au mai rămas aici doar unele resturi nedigerate. Acum vacuola se apropie de pereții corpului (sau de citofaringe) și se deschide la exterior, eliminînd resturile nedigerate (chitină, celuloză).

Este sigur că în interiorul vacuolei digestive au apărut enzime hidrolizante (despre care nu se știe în mod cert prea mare lucru), adecvate naturii hranei ingerate în vacuolă: proteaze, carboanhidraze, lipaze, nucleaze etc., care au mărunțit chimic alimentul pînă la produșii asimilabili direct în protoplasmă. Este probabil că natura alimentului însuși determină valoarea de pH necesară enzimei care îl poate hidroliza în mod optim.

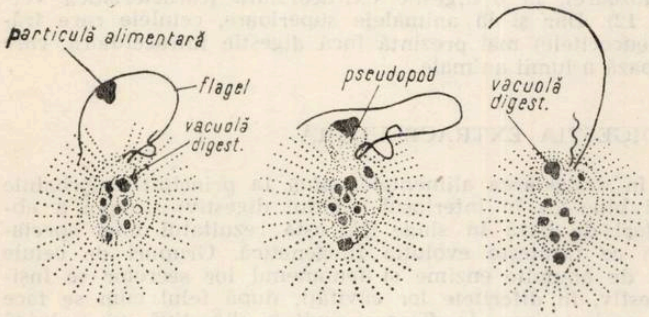


Fig. 9. Înglobarea unei particule alimentare cu ajutorul flagelului și a unui pseudopod la infuzorul *Monas vestita* (după Sheer).

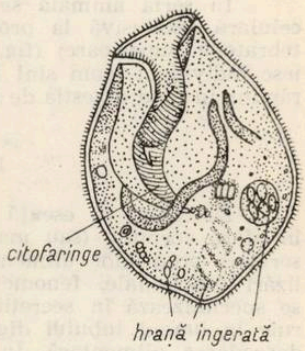


Fig. 10. Citofaringele la *Bursaria truncatella* (după Sheer).

Digestia intracelulară nu este însă caracterizată *numai* protozoarelor. Ea se regăseşte la foarte multe metazoare. Spongierii prind cu flagelii choanocitelor particulele alimentare din lichidul marin ce circulă prin porii lor (fig. 4) şi le introduc în corpul celulei. Celenteratele au o cavitate gastrică (celenteronul) în care introduc hrana şi în care se varsă şi o serie de enzime digestive, dar după sfărîmarea acesteia, pînă la o anumită mărunţire, celulele endodermice prind prin mişcări pseudopodice aceste particule mici şi digestia se continuă în interiorul acestor celule, produşii absorbiţi fiind apoi trecuţi prin difuziune şi celorlalte celule ale mezogleei sau ectodermului.

Situaţii asemănătoare se găsesc la turbelariate, la echinoderme, la lamelibranhiate (fig. 11), unde particulele alimentare mici ajung în diverticulii diges-

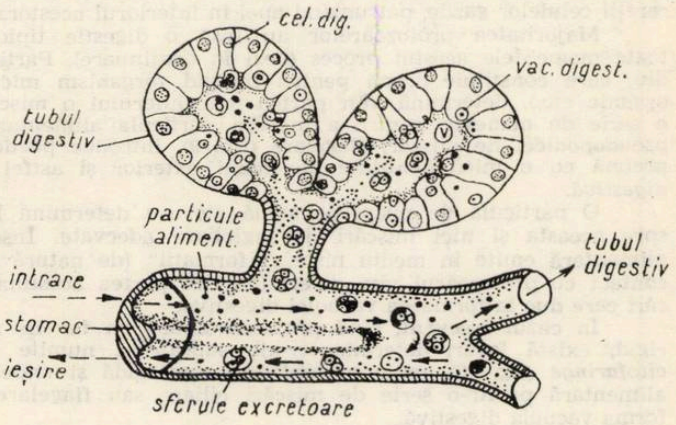


Fig. 11. Circulaţia particulelor alimentare în diverticulele alimentare în eulamelibranhiate; — —→ curentul inhalant; ——→ curentul exhalant .... → mişcarea datorită absorbţiei. În celulele diverticulelor se văd vacuolele digestive (după Florey).

tivi ; aici sînt înglobate de amebocite sau chiar de celulele endodermice şi apoi digerate intracelular. Resturile nedigerate se varsă tot în spaţiul tubului digestiv şi se elimină în bună parte sub forma unor sferule excretoare.

S-ar putea spune că la toate nevertebratele (şi chiar la unele vertebrate inferioare) alimentele intrate în tubul digestiv suferă, în parte, un proces de autoliză (adică de degradare prin catepsine proprii organismului din care provine hrana) şi unul de degradare bacteriană şi numai la un anumit stadiu de mărunţire (peptone pentru proteine) al hranei ea este atacată de enzimele digestive proprii. La o mărunţire şi mai accentuată, o parte a particulelor alimentare mici pot fi înglobate direct de celulele endodermice, prin mişcări pseudopodice, şi digerate intracelular. Produşii de absorbţie se varsă apoi în spaţiile intracelulare, în lichidul acestora şi astfel ajung în circulaţia generală.

În seria animală se constată deci o trecere treptată de la digestia intracelulară (exclusivă la protozoare), la o digestie extracelulară (caracteristică vertebratelor superioare) (fig. 12). Dar şi la animalele superioare, celulele care trăiesc individual (cum sînt leucocitele) mai prezintă încă digestie intracelulară, care rămîne în fond digestia de bază a lumii animale.

DIGESTIA EXTRACELULARĂ

Ea constă în esenţă în degradarea alimentelor pînă la principii absorbabile în afara corpului (sau mai bine zis în interiorul tubului digestiv) şi apoi a absorbţiei produşilor alimentari de bază în sînge. Ea este rezultatul unei specializări funcţionale, fenomen ce însoţeşte evoluţia filogenetică. Grupuri de celule se specializează în secreţii de anumite enzime şi fenomenul lor secretor se înşiruie în lungul tubului digestiv, în diferitele lor cavităţi, după felul cum se face degradarea alimentară. În acelaşi timp, în fiecare cavitate digestivă se reglează valoarea pH în funcţie de natura enzimelor şi a legăturilor chimice ce trebuie desfăcute. Atît produşii de degradare rezultaţi, cît şi pH sucului dintr-o cavitate

digestivă, reprezintă şi excitantul care determină trecerea chimusului digestiv dintr-o cavitate în alta, adică asigură continuitatea digestiei pînă la cele mai mici principii absorbabile.

Dacă în digestia intracelulară toată activitatea digestivă şi de absorbţie era făcută de o singură celulă, în digestia extracelulară repartiţia acestei activităţi,

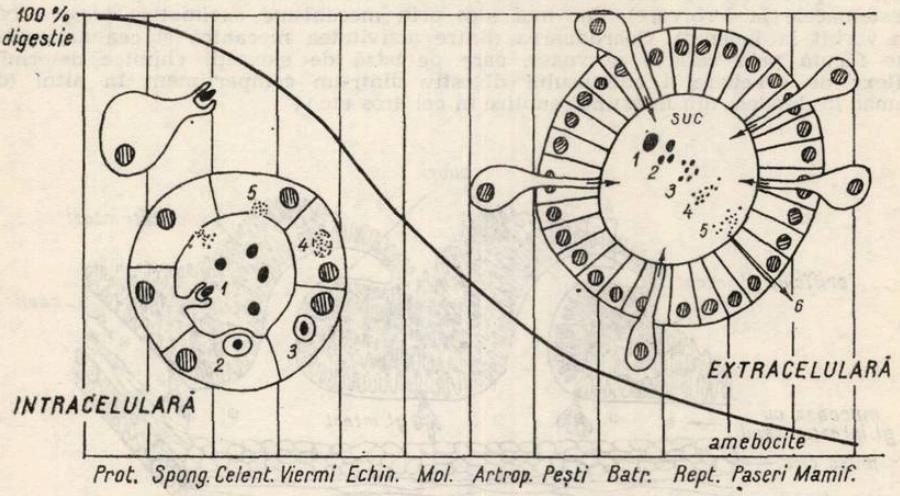


Fig. 12. Raportul între digestia intracelulară şi cea extracelulară în seria filogenetică a animalelor (orig.).

care necesită energie multă, se face treptat, asigurînd astfel o mai mare eficacitate energetică a întregului proces de digestie. Calculul energetic al digestiei unei aceleiaşi cantităţi de proteine — intracelular şi extracelular —, arată un randament de sute de ori mai eficace pentru digestia extracelulară.

Dar digestia extracelulară s-a impus ca o necesitate pe măsura creşterii şi complexării corpului. Sîngele trebuie să ia dintr-un anumit loc principiile alimentare pentru a le putea distribui tuturor celulelor corpului. Aceste principii alimentare trebuie să ajungă în sînge gata de a putea intra în celule şi utilizate acolo la eliberarea de energie necesară vieţii celulei (şi ţesutului), cît şi de a putea înlocui anumite principii intracelulare alterate prin funcţionare.

Astfel, procesul de digestie extracelulară apare ca o necesitate a însăşi evoluţiei funcţionale a lumii animale.

Momentele principale ale digestiei extracelulare (şi în bună parte şi a celei intracelulare) sînt următoarele :

1. *recepţia hranei* se face după ce aceasta a fost găsită cu ajutorul informaţiilor pe care orice „hrană" le emite în mediul ambiant şi a întregului organism care s-a deplasat activ pentru a o găsi şi a o captura.

Recepţia hranei se face în cavitatea bucală. În aceasta se găsesc mecanisme fizice de prindere şi sfărîmare (dinţi, măsele), dar şi o serie de glande cu poziţie şi rol diferit : de înmuiere a alimentelor uscate (glandele salivare, mucoase), de primă digestie în scop gustativ (ptialina) sau de mărunţire chimică (proteaza la melci), de acizi cu care se poate sfărîma un substrat tare (lamelibranhiate), de substanţe incoagulabile (lipitori, ţînţari, tăuni), de toxine (şerpi) etc.

Uneori gura este doar un spaţiu de trecere rapidă a hranei, care este sfărîmată în alte compartimente digestive ;

2. *conducerea alimentelor* se face prin faringe, esofag etc. pentru a ajunge la locul digestiei propriu-zise. Nu rar, în anumite porţiuni ale conductului, se pot face depozite temporare ale alimentelor, cum este cazul guşei (la insecte, păsări granivore), sau în prestomacul ierbivorelor (rumen), unde se face, fie o înmuiere a alimentelor (păsări), fie un început de digestie de către infuzorii şi bacteriile din aceste locuri (rumenul ierbivorelor).

La digestia intracelulară acest moment corespunde cu închiderea vacuolei şi introducerea ei în protoplasmă ;

3. *digestia propriu-zisă a alimentelor*, adică sfărîmarea lor pînă la principii alimentare absorbabile (aminoacizi pentru proteine, acizi graşi şi glicerină pentru grăsimi, oze pentru glucide, baze purinice şi pirimidinice pentru acizii nucleici etc.), se poate face în mod combinat prin mecanisme mecanice (pipota la păsări, prestomacele la ierbivore), dar mai ales prin mecanisme enzimatice (despre care am vorbit la început). Coordonarea dintre activitatea mecanică şi cea enzimatică este făcută prin reflexe nervoase, care pe bază de excitaţii chimice determină reflexe de evacuare a chimusului digestiv dintr-un compartiment în altul (din stomac în duoden, din intestinul subţire în cel gros etc.) ;

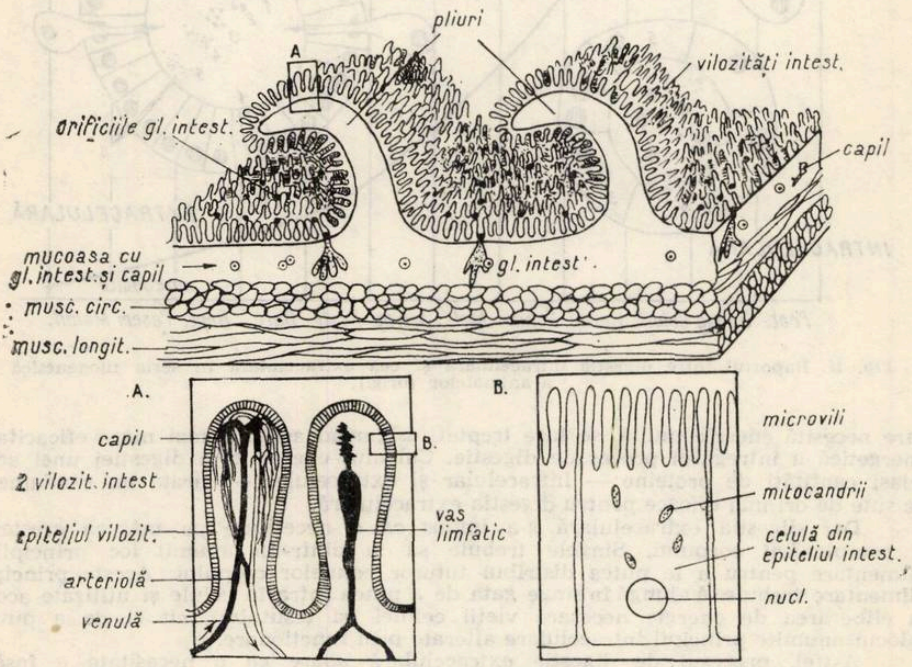


Fig. 13. Mărirea suprafeţei intestinale (fenomen de absorbţie) la om prin pliuri (valvule conivente), vilozităţi şi microvilii celulelor intestinale (după F l o r e y).

4. *absorbţia principiilor de digestie alimentară* se face de obicei în porţiunea finală a intestinului, în care are loc şi digestia propriu-zisă. La vertebratele superioare porţiunea de absorbţie este mai ales jejunul şi ileonul. Caracterul pregnant al porţiunii de absorbţie este mărirea enormă a suprafeţei de contact dintre principiile alimentare, conţinute în sucul digestiv, şi celulele intestinale. La intestinul subţire al vertebratelor superioare suprafaţa cilindrului intestinal (luată ca unitate) este mărită de cca 600 ori, prin pliurile conivente (× 3), prin vilozităţi (× 30) şi mai ales prin microvilii celulelor epiteliului intestinal (× 600). Ca valoare absolută, la om, suprafaţa internă a intestinului este de 3 300 cmp, pe cînd suprafaţa de absorbţie totală este de 2 000 000 cmp (fig. 13) ;

5. *formarea şi eliminarea resturilor nedigerate* (fecale) este ultima funcţie generală a digestiei. La animalele terestre ea joacă un rol important în reabsorbţia apei, care s-a vărsat în cursul procesului de digestie, în interiorul tubului digestiv, odată cu diferitele secreţii de sucuri digestive. În porţiunea finală a intestinului (numită intestin gros la mamifere) se îndeplineşte acest moment şi la exterior se elimină numai resturile nedigerate.

Pentru îndeplinirea acestor cinci momente generale din activitatea digestivă, tubul digestiv al animalelor este destul de uniform alcătuit (fig. 14). Deosebirile ce există de la un animal la altul se datoresc diferenței de hrană și mai ales diferenței de substanțe nedigerabile a hranei, care în fond este întotdeauna aceeași: proteine, glucide, grăsimi. Pentru eliberarea alimentelor propriu-zise, atît forma cavităților digestive, cît și mărimea sau natura glandelor care secretă sucuri digestive, pot varia în aspectul lor morfologic.

Doar la insecte trebuie să amintim, ca un caracter specific, existența în tot lungul tubului digestiv a unei foarte fine membrane de chitină, secretată

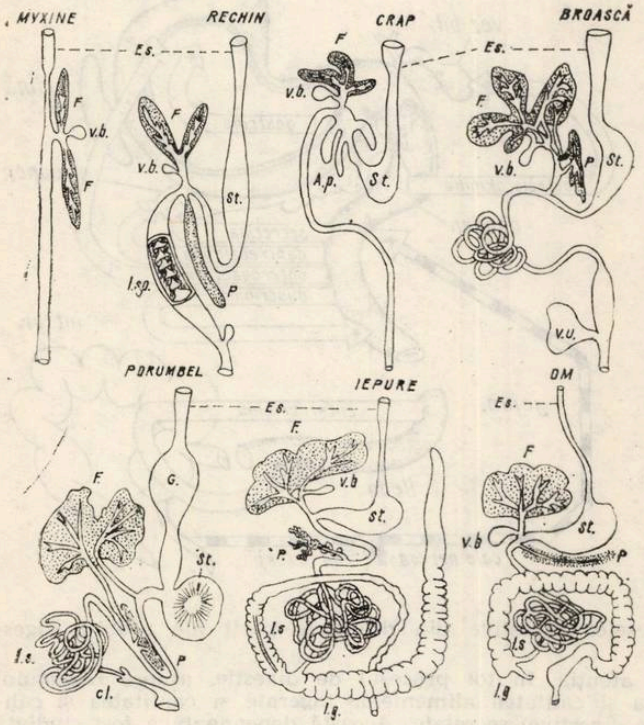


Fig. 14. Componența tubului digestiv al vertebratelor (după F l o r e y).

Es=esofag; *F*=ficat; *v.b.*=vezica biliară; *St*=stomac; *A.p.* = apendici pilorici; *P* = pancreas; *I.sp.*=intestin spiral; *V.u.*=vezica urinară; *G*=gușe; *I.s.*=intestin subțire; *Cl*=cloacă; *I.g.*=intestin gros.

de ectodermul porțiunii anterioare a faringelui (de origină ectodermică), ce îmbracă hrana pe tot traseul ei digestiv, eliminînd fecalele într-un înveliș fin cuticular. Această particularitate este pregnantă la insectele care consumă alte insecte ale căror porțiuni chitinoase, tari, ar putea leza epiteliul intestinal. Membrana fină chitinoasă este însă perfect permeabilă, atît pentru secrețiile digestive, cît și pentru principii alimentari degradați și absorbabili.

Trecerea alimentelor și a chilului digestiv în lungul tractului este asigurată, fie prin mișcări ciliale ale epiteliilor intestinale (la viermi, lamelibranhiate), fie prin mișcări musculare ale corpului (oligochete), fie prin contracțiunea mușchilor proprii ai pereților tubului digestiv (la majoritatea animalelor). Mecanismul acestor mișcări intestinale este *peristaltismul* la care se adaugă mișcările pendulare sau de frămîntare locală. Singur, peristaltismul face să înainteze chilul digestiv în lungul intestinului. El constă dintr-o gîtuitură (unde se contractă musculatura circulară), care se deplasează dinainte spre înapoi (prin comandă nervoasă parasimpatică) împingînd chilul lichid din față (unde musculatura circulară și longitudinală se relaxează).

Coordonarea între procesul de digestie chimică și cel motor este bine studiată la vertebrate. Excitațiile provenite, pe de o parte de la gradul de sfărîmare a alimentelor din chimus — ce se exercită pe endoreceptorii intestinali —, iar pe

de altă parte de la excitațiile hormonale declanșate de trecerea chimusului dintr-un compartiment într-altul, sînt cele care predomină tot procesul digestiv. În ultimul timp au fost puși în evidență o serie de hormoni, care au acțiuni asupra unor procese anterioare din tubul digestiv, realizînd astfel un control de tip „feed-back" (fig. 15) asupra întregului proces de digestie. În tabelul nr. 3 sînt dați hormonii și

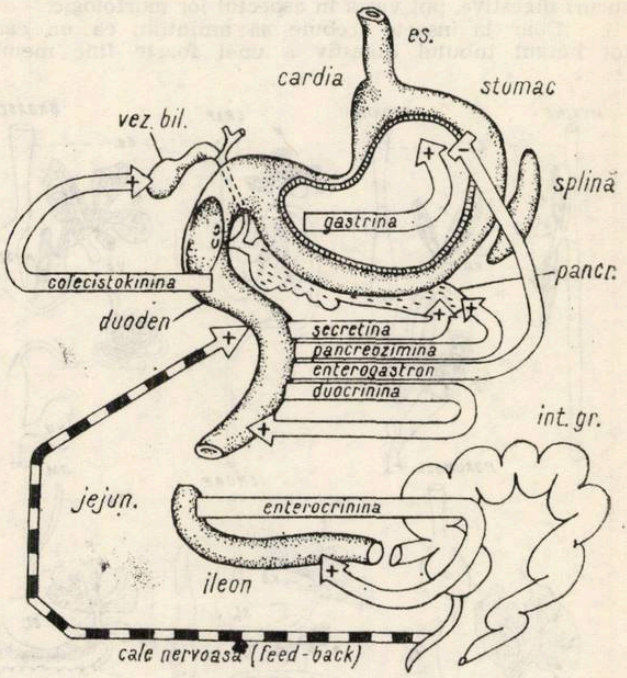


Fig. 15. Originea și acțiunea hormonilor digestivi la om (după **Florey**).

acțiunea lor asupra proceselor digestive din diferitele părți ale tubului digestiv de la om.

Trebuie să atragem atenția, în tot procesul de digestie, asupra raportului care există între cantitatea și calitatea alimentelor ingerate și cantitatea și calitatea enzimelor (în sucurile digestive) secretate. Această dependență a fost studiată foarte bine de către I. P. Pavlov (premiul Nobel, 1904). La cîine există o relație cantitativă între cantitatea de carne ingerată și cea de suc gastric secretat (fig. 16 A). Dar pentru o aceeași cantitate de diferite alimente, cum este carnea, laptele și pîinea, volumul de suc gastric secretat este diferit (fig. 16 B) și chiar secreția lui se face după curbe caracteristice în timp (fig. 16 C). Această adaptare cantitativă a sucului gastric se face pe baza unor excitații care vin, atît din gură (de la organele gustative), cît și din însăși pereții stomacului (enteroceptori gastrici).

După ce alimentele suferă procesul de digestie gastric, ele trec în duoden (și intestin), unde acum sînt secretate sucurile pancreatice, ale căror cantități depind, atît de cantitatea alimentului ingerat (ca și la stomac), cît mai ales de calitatea acestora (fig. 16 D).

În aceste secreții cantitative intervin, atît hormonii digestivi (fig. 15), cît și excitațiile chimice provocate de produșii de degradare a alimentelor, care declanșează de-a lungul tubului digestiv — între sfincterele ce separă diferitele compartimente și traiectul tubului digestiv, în care se realizează digestia și absorbția — o serie de reflexe motoare antagoniste, comandate de sistemul nervos simpatic (care contractă sfincterele, S+) și sistemul nervos parasimpatic (care con-

Tabelul 3

Compartimentul care produce :	Numele hormonului	Excitantul care îl provoacă	Compartimentul asupra căruia lucrează	Acțiunea hormonului	
				Pozitivă	Negativă
Stomac	Gastrină	Destinderea pereților stomacului	Celulele bordante din regiunea cardia	Secreție de HCl	
	Enterogastron	Grăsimile	Celulele bordante stomac		Inhibă secreția HCl
	Secretină	HCl	Pancreasul	Secreție de suc pancreatic	
Duoden	Duocrinină	HCl	Gl. Brünner Intestin	Secreție de enterokinază, amilază, lipază, pepsină	
	Pancreozimină	Peptone	Pancreasul	Secreție de tripsinogen	
	Colecistokinină	Grăsimile	Vezica biliară	Vărsare bilă în duoden	
Jejun	Enterocrinină	Peptone	Glande intestinale	Secreție de suc intestinal	

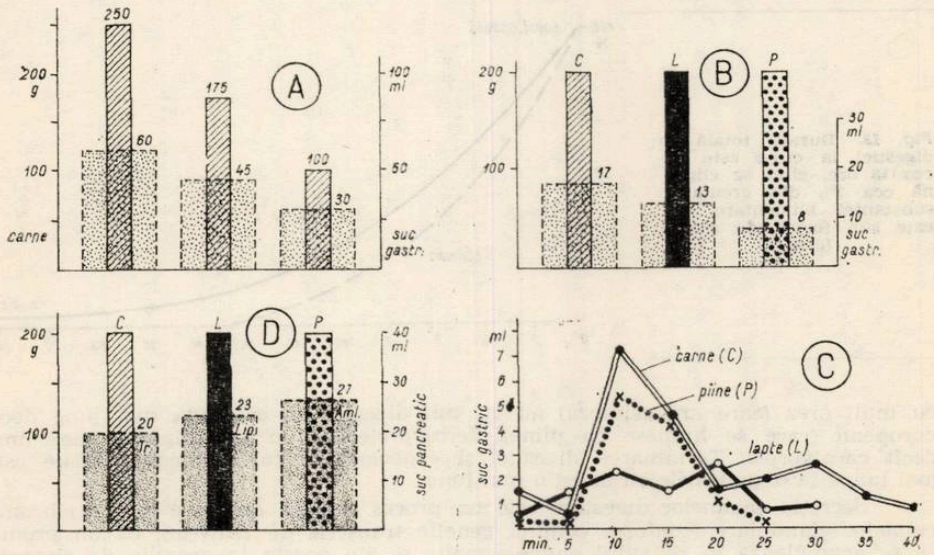


Fig. 16. Raportul dintre cantitatea de carne introdusă în stomac și volumul de suc gastric în ml (A); Cantitatea de suc gastric depinde de natura alimentului (B).

C=carne; *L*=lapte; *P*=pîine. Durata de secreție a sucului gastric, cît și cantitatea sa depind de natura alimentului (*C*). De cantitatea de suc gastric, pe de o parte, dar și de natura alimentului trecut din stomac în duoden, depinde de cantitatea și calitatea sucului pancreatic (*D*); pentru carne predomină tripsina, pentru lapte lipaza, pentru pîine amilaza (după date diferite: Pavlov, Sheer, Florey, Kayser).

tractă pereţii musculari ai tubului digestiv, P+). Din acest antagonism funcţional, motricitatea tubului digestiv este menţinută întotdeauna în conformitate cu excitaţiile din interior (fig. 17).

Ca urmare a procesului de digestie chimică şi a motricităţii tubului digestiv, alimentele străbat traiectul acestuia într-un timp determinat, care depinde în primul rînd de natura hranei (la ierbivore durata digestiei este mult mai lungă

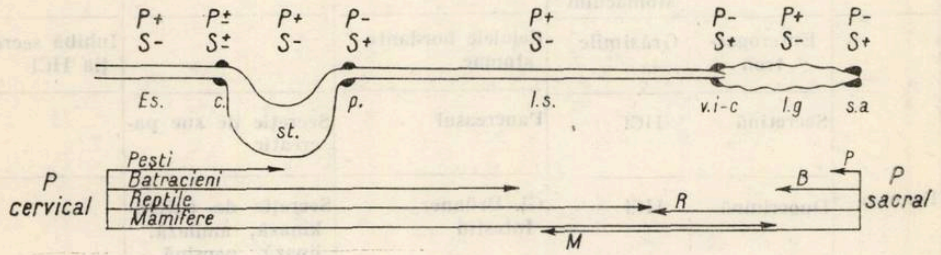


Fig. 17. Domeniul de inervare parasimpatică (P) şi simpatică (S), cu acţiunea lor de contracţie (+) sau de relaxare (—) în lungul tubului digestiv şi întinderea inervaţiei parasimpatice cervicale sau sacrale la diferite grupe de vertebrate (orig.).

decît la carnivore), dar şi de suprafaţa de absorbţie a tubului digestiv (cu cît este mai mare, cu atît este mai scurtă evacuarea resturilor nedigerate). La un cîine, în cca 18 ore are loc digestia şi absorbţia produşilor degradaţi şi cca 5% din greutatea uscată a alimentelor ingerate este deja concentrată în intestinul gros, gata de evacuare (fig. 18).

Lungimea tubului digestiv joacă şi ea un rol. Cu cît alimentaţia este mai ierbivoră, cu atît lungimea acestuia este mai mare. Japonezii care se hrănesc

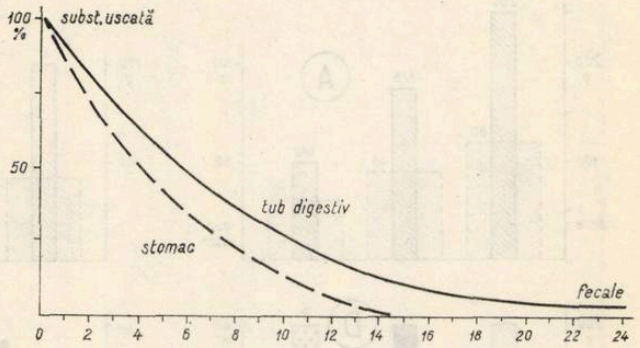


Fig. 18. **Durata totală a digestiei la cîine este de cca 18 ore, cînd se elimină cca 5% din greutatea substanţei alimentare uscate sub formă de fecale (orig.).**

cu mult orez (care are celuloză) au un tub digestiv cu cca 20% mai lung decît europenii (care se hrănesc cu pîine). Ierbivorele au un tub digestiv mai lung decît carnivorele. Terminarea digestiei şi evacuarea resturilor neabsorbabile este mai lungă la organismele cu intestin mai lung.

Secreţia enzimelor digestive este un proces celular, care are loc pe ribzomii celulelor glandulare (conform codului genetic transcris de ARN-m), ca un produs ce se acumulează în reticulul endoplasmatic şi din acesta în granule de zimogen (enzimă neactivă), care se varsă apoi în lumenul glandular, unde enzima întîlnind coenzima corespunzătoare, devine activă (fig. 19).

Experienţele arată însă că nu rar, odată cu schimbarea naturii alimentelor, în tubul digestiv apar enzime noi, specifice noilor alimente. Aceasta arată că procesul de digestie se adaptează continuu la natura alimentelor, ceea ce în natură

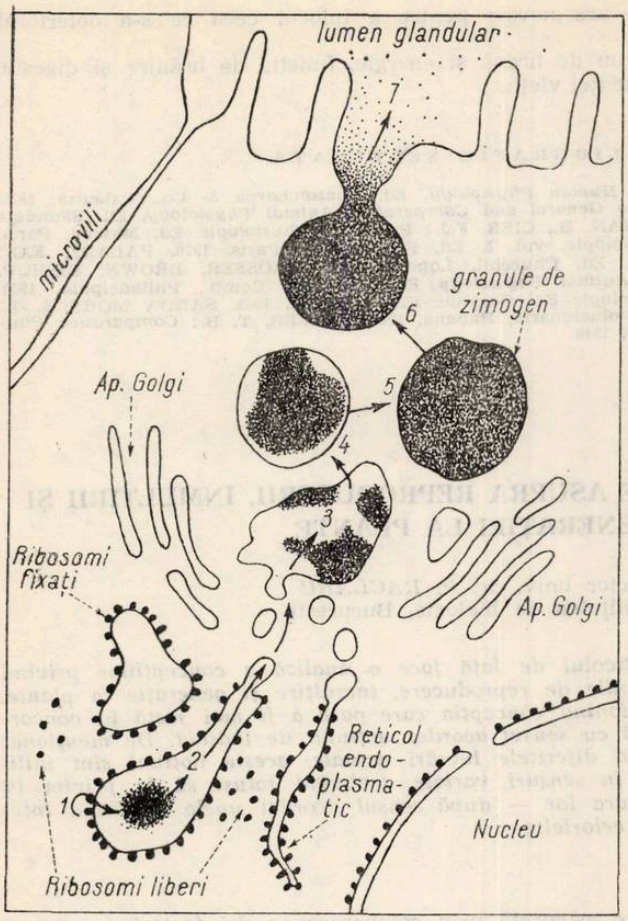


Fig. 19. Schema prezentînd stadiile de secreție a unui produs enzimatic al pancreasului (1—7), care începe cu sinteza enzimei pe ribozomi, apoi prin reticulul endoplasmatic se ajunge la formarea granulelor de zimogen, care apoi se varsă în lumenul glandei sub formă de suc cu enzime (după P a l a d e).

este de foarte mare însemnătate. În cursul ontogeniei, destul de des alimentația unui individ se schimbă. Mai ales în metamorfoza insectelor se observă clar acest lucru. Paralel se schimbă și bateria enzimelor.

Dar și motricitatea generală a tubului digestiv se adaptează încontinuu la natura și cantitatea alimentelor. Există unele alimente numite „balast" care determină o motricitate crescută (celuloza) și cu ajutorul lor se poate readuce o motricitate încetinită.

★

Din toate acestea se poate trage concluzia că funcția de digestie nu poate fi înțeleasă decît legată de însăși căutarea, găsirea și capturarea hranei ce se introduce în tubul digestiv. Aici diferitele ei părți componente sînt eliberate prin acțiunea combinată a degradărilor chimice (enzimatice) și a sfărîmării mecanice, ajungîndu-se la acele părți constitutive și absorbabile care pentru toate animalele sînt : aminoacizii, ozele (mai ales glucoza), acizii grași, glicerina, sărurile pirimidinice și purinice, acizii nucleici, ionii minerali (Na^+, K^+, Ca^{++}, Mg^{++}, Cl^-, CO_3H^-, SO_4H^- etc.). Toate aceste principii alimentare de bază intră apoi, prin absorbție, în lichidul circulant (hidrolimfă, hemolimfă, sînge) și cu acesta ajung la celulele diferitelor țesuturi, fiecare din acestea luînd din calea lichidă a ele-

mentelor nutritive, ceea ce are nevoie pentru a înlocui ceea ce s-a deteriorat prin funcționare.

Prin aportul ei continuu de hrană și energie, funcția de hrănire și digestie stă deci la baza însăși a existenței vieții.

BIBLIOGRAFIE SELECTATĂ

BANERJI, M, S.: *Essentials of Human Physiology. Ed. Bhattacharya & Co.*, Calcutta, 1958. FLOREY, E.: *An Introduction to General and Comparative Animal Physiology.* Ed. Saunders Comp., Philadelphia, 1968. HERMAN, H., CIER, F.J.: *Précis de Physiologie.* Ed. Masson, Paris, 1965—1970. KAYSER, CH.: *Physiologie,* vol. I, Ed. Flammarion, Paris, 1970. PALADE, E.G.: *Exocrine Pancreas,* Ciba Symp. Ed. Churchil, London, 1962. PROSSER, BROWN, BISHOP, JAHN, WULFF: *Comparative Animal Physiology* Ed. Saunders Comp., Philadelphia, 1950. RYBAK, B.: *Cours de Zoophysiologie.* Ed. Gauthier-Villars, Paris, 1962. SARDA MORROS, J.: *Elementos de Fisiologia.* Ed. Revolucionaria, Habana, 1966. SCHEER, T. B.: *Comparative Physiology.* Ed. J. Weley, New-York, 1948.

CONCEPȚII ACTUALE ASUPRA REPRODUCERII, ÎNMULȚIRII ȘI GENERAȚIEI LA PLANTE

Lector univ. dr. *P. RACLARU*
Facultatea de biologie, București

Articolul de față face o analiză a concepțiilor privind noțiunile de reproducere, înmulțire și generație la plante, menționînd concepția care pare a fi mai justă în concordanță cu sensul acordat noțiunii de individ. De menționat că, în diferitele lucrări actuale, aceste noțiuni sînt utilizate în sensuri variate, trebuind totuși să le privim în legătura lor — după sensul acordat uneia rezultînd înțelesul celorlalte.

Continuitatea vieții este asigurată prin colaborarea a doi factori — conservarea individului și cea a speciei. Singură, conservarea individului nu poate asigura continuitatea vieții. Viața individului este aproape neînsemnată în raport cu durata vieții speciei.

Conservarea speciei se manifestă prin *fenomenul de reproducere,* care duce la formarea de noi indivizi. Pentru înțelegerea acestui fenomen este necesar de conturat noțiunea de *individ.*

În regnul animal noțiunea de individ este identificată de regulă cu noțiunea de organism. În regnul vegetal aceasta are un sens variat. În ciclul vital al celor mai multe specii vegetale apar, față de animale, mai multe faze vegetative, independente sau dependente din punct de vedere fiziologic, delimitate de germeni, ceea ce a dus la interpretarea variată a noțiunii de individ. De conținutul acordat noțiunii de individ depinde interpretarea fenomenului de reproducere și a noțiunii de generație.

Într-o primă concepție, noțiunea de individ este interpretată ca orice parte (vegetativă sau reproducătoare) din ciclul vital al speciei, capabilă cel puțin un timp determinat să trăiască independent. Ca atare individul este caracterizat printr-o izolare și integritate morfofiziologică. După această concepție, exemplificînd-o la briofite, atît protonema și planta propriu-zisă, care sînt fazele vegetative, cît și unele părți reproducătoare, cum sînt sporii și gameții masculi, sînt capabile de supraviețuire, sînt deci indivizi. Sporogonul briofitelor nu este considerat ca individ, ci ca o parte (organ) a plantei propriu-zise, de care este dependent din punct de vedere fiziologic.

BIBLIOTECA ASTRA SIBIU

Într-un sens mai restrîns, unii biologi limitează noțiunea de individ numai la fazele vegetative independente din punct de vedere fiziologic, nu și la cele reproducătoare, care sînt produse de primele.

După altă concepție, prin noțiunea de individ se înțelege orice fază vegetativă din ciclul vital al speciei, independentă sau dependentă din punct de vedere fiziologic. În acest sens sporogonul briofitelor reprezintă un individ.

Într-o altă concepție, individul propriu-zis (organismul) reprezintă partea cea mai dezvoltată din ciclul vital al speciei — planta propriu-zisă, independentă din punct de vedere fiziologic —, iar celelalte părți mai puțin dezvoltate nu sînt altceva decît faze din dezvoltarea ontogenetică a speciei.

În alt sens, noțiunea de individ este identificată cu totalitatea fazelor din ciclul vital al speciei (individ complex).

Față de aceste concepții, noi opiniem pentru cea care consideră indivizi, atît fazele vegetative independente (bionii), cît și cele dependente (morfonii), aceasta permițîndu-ne a da o interpretare mai adecvată noțiunilor de reproducere și de generație. Independența fiziologică a individului nu constituie un criteriu obligator în definirea noțiunii de individ, deși în majoritatea cazurilor indivizii sînt independenți din punct de vedere fiziologic. Dacă ne referim la plantele parazite, acestea sînt dependente de plantele gazdă, fiecare din cele două părți fiind reprezentate prin indivizi, unii independenți (plantele parazitate), alții dependenții (plantele parazite). Criteriul de bază, în definirea noțiunii de individ, îl constituie, după concepția pe care o adoptăm, integritatea morfologică, provenită dintr-un germen, care delimitează o integritate de alta.

Sensul noțiunii de *reproducere* și *înmulțire*, de asemenea, variază în concepția diferiților biologi, în bună parte în legătură cu sensul noțiunii de individ.

Fr. Németh (1932) definește noțiunea de reproducere drept *orice fenomen în cursul căruia dintr-un organism se desprind părți, care direct sau după fuziunea lor au capacitatea proprie de a continua ciclul vital căruia îi aparțin.* Individul reprezintă, în această concepție, orice parte din ciclul vital al speciei, independentă din punct de vedere fiziologic. Acesta este deci întotdeauna un bion. Individul nou născut își începe ciclul vital printr-o fază sau etapă prin care a trecut individul parental. În felul acesta, reproducerea implică desprinderea părților reproducătoare (germenilor) — reîntinerite — și dezvoltarea de sine stătătoare a acestora. După această concepție, formarea la briofite a zigotului, din care se dezvoltă sporogonul, nu constituie un fenomen de reproducere, întrucît acesta nu se desprinde de organismul parental, nu are capacitatea de a se dezvolta pe cont propriu, fiind dependent fiziologic de organismul parental.

În ce privește noțiunea de *înmulțire*, aceasta este definită, în sensul concepției de mai sus, drept *toate cazurile de reproducere care duc la sporirea numărului de indivizi.* În realitate, în majoritatea cazurilor de reproducere are loc și sporirea numărului de indivizi.

O altă concepție, care este însușită de o bună parte a biologilor, este aceea prin care noțiunea de reproducere se referă numai la reproducere sexuată, iar reproducerea asexuată (prin spori și vegetativă) o numesc înmulțire. La baza acestei deosebiri stă faptul, după unii autori, că în dezvoltarea sa zigotul repetă (reproduce) aproape în întregime toate modificările și transformările prin care au trecut părinții săi și generațiile care i-au precedat, spre deosebire de germenii din înmulțirea asexuată, care nu încep de la capăt ciclul de dezvoltare al organismului, ci numai continuă dezvoltarea de la stadiul în care se găseau cînd s-au desprins de pe organismul parental.

Alți autori, fac deosebire între înmulțirea și reproducerea sexuată pornind de la ideea că în înmulțire numărul de indivizi sporește, pe cînd în reproducere nu. În realitate, așa cum s-a arătat, în majoritatea cazurilor de reproducere are loc și sporirea numărului de indivizi, încît această interpretare, nu corespunde realității.

Există și păreri după care toate procesele care duc la formarea de germeni sînt considerate ca înmulțire, aceasta putînd avea loc asexuat și sexuat. după cum unii autori utilizează termenii de reproducere și înmulțire ca sinonimi.

În concepția unor autori mai recenți (M. Kultiasov, B. Kozo-Poleanski), înmulțirea și reproducerea sînt două fenomene care nu pot fi rupte unul de celălalt. Prin *înmulțire* ei înțeleg procesele care duc la sporirea numărului de indivizi, acest lucru avînd loc prin formarea germenilor (asexuați și sexuați), iar prin *reproducere* înțeleg procesele de creștere și de dezvoltare, da-

torită cărora individul nou devine o plantă matură, capabilă la rîndul ei de înmulțire.

În această concepție, noțiunea de individ se referă la totalitatea fazelor din ciclul vital al speciei. Reproducerea are loc ca rezultat al formării, fie a germenilor asexuați, fie a germenilor sexuați, procesul sexuat interpunîndu-se adesea între înmulțirea asexuată (propriu-zisă) și reproducere, alteori precedînd înmulțirea asexuată. Între înmulțire și reproducere poate să existe sau nu stare de repaus.

Pe baza celor arătate asupra noțiunilor de reproducere și înmulțire, vom adopta o concepție care să corespundă, atît sensului acordat noțiunii de individ, cît și conținutului celor două noțiuni.

Cuvîntul *reproducere*, în general, înseamnă repetarea unei mișcări, a unui proces, fenomen, avînd drept model de comparație sau bază de plecare o existență materială premergătoare. Prin reproducere înțelegem *fenomenele de asigurare a continuității vieții, prin nașterea indivizilor noi.* Acest lucru are loc prin *formarea germenilor*, care direct sau după fuziunea lor dau naștere unor noi indivizi. Noțiunea de reproducere cuprinde în sine reîntinerirea (individul nou începe dezvoltarea printr-o fază sau etapă prin care a trecut individul parental), desprinderea (în majoritatea cazurilor) sau nu a germenilor formați și dezvoltarea independentă sau dependentă a acestora.

Prin reproducere, în majoritatea cazurilor, planta se și înmulțește, dar reproducere este și atunci cînd se formează un singur individ nou, din individul parental, care dispare, în acest caz nefiind și înmulțire (ex. sporulația la bacterii). Ca atare, *înmulțirea* nu este decît o reproducere care duce la sporirea numărului de indivizi, așa cum se întîmplă de altfel de cele mai multe ori.

Reproducerea asigură continuitatea vieții într-o măsură proporțională cu numărul germenilor formați, avînd în vedere faptul că unii germeni pot fi distruși de factorii nefavorabili ai mediului. Sporirea numărului de indivizi în procesul înmulțirii dă posibilitatea speciei de a se *răspîndi*, asigurînd astfel și mai mult continuitatea vieții.

În concepția adoptată, individul fiind o integritate morfologică independentă sau dependentă din punct de vedere fiziologic, rezultă că *germenii* ce se formează în reproducere pot fi : *secedenți*, care se desprind de organismul parental, dînd naștere la indivizi independenți (bioni), și *insecedenți*, care nu se desprind de organismul parental, dînd naștere la indivizi dependenți (morfoni).

După numărul de celule care intră în alcătuirea lor, germenii pot fi : *unicelulari* și *pluricelulari*.

După gradul de specializare, germenii pot fi : *nespecializați*, asemănători părților vegetative (germenii vegetativi), și *specializați*, adaptați funcției lor specifice de reproducere (sporii, gameții, zigotul, embrionul).

După modul de formare, germenii pot fi : *asexuați*, formați fără proces sexual (germenii vegetativi, sporii, gameții partenogenetici și gameții efebogenetici), și *sexuați*, formați în urma unui proces sexual (zigotul, embrionul). Formarea germenilor vegetativi nu este legată de o anumită etapă de dezvoltare a organismului, pe cînd ceilalți germeni se formează într-o anumită etapă din dezvoltarea organismului.

Cît privește *formele de reproducere*, acestea pot fi grupate în două categorii, după caracterul de formare al germenilor : *reproducere asexuată* sau *monogeneză* și *reproducere sexuată* sau *amfigeneză*.

În *reproducerea asexuată* germenii se formează fără proces sexual. Cînd germenii sînt specializați reproducerea se numește *asexuată senso stricto* (asexuată propriu-zisă), iar cînd germenii sînt nespecializați reproducerea se numește *vegetativă*. Utilizarea noțiunii de *regenerare*, pentru reproducerea vegetativă, nu se potrivește decît în unele cazuri de regenerare, și nu atunci cînd are loc refacerea integrității individului, cînd acesta este lezat.

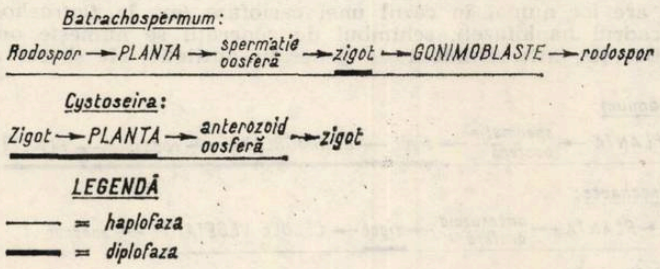
Reproducerea sexuată cuprinde toate cazurile în care germenii sînt sexuați, provenind în urma unirii gameților, gametangilor sau unor simple celule vegetative (somatogamie), produsul unirii fiind numit în general zigot (ou), care la cormofite se transformă într-un embrion.

Noțiunea de *generație* se referă, în concepția unor biologi, la fazele vegetative (indivizii) independente fiziologic, din ciclul vital al speciei, delimitate de alte faze vegetative prin germeni, iar *schimbul (alternarea) de generații* ar fi un schimb de faze vegetative independente (bioni), dintre care unele se reproduc

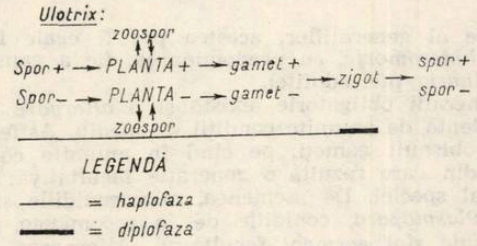
asexuat, iar celelalte sexuat. Întrebuinţarea termenului de generaţie, numai pentru fazele vegetative independente, nu concordă cu sensul acordat noţiunii de individ şi ca atare unele faze din ciclul vital al unor specii, cum ar fi spre exemplu sporogonul briofitelor (care este numai un morfon, nu şi un bion), nu pot fi considerate ca generaţie, ci doar ca părţi, din ciclul vital al speciilor, dependente de alte faze, care alcătuiesc generaţia propriu-zisă.

Cei mai mulţi biologi înţeleg prin generaţie, atît fazele vegetative independente (bioni), cît şi cele dependente (morfoni), din ciclul vital, semnificaţie încetăţenită în ştiinţă, pentru care opiniem şi noi. Fiecare individ al unei generaţii începe cu un germen şi se termină odată cu formarea altui germen. Germenii nu reprezintă o generaţie, ci sînt numai susceptibili de a da naştere unei faze vegetative, care reprezintă generaţia.

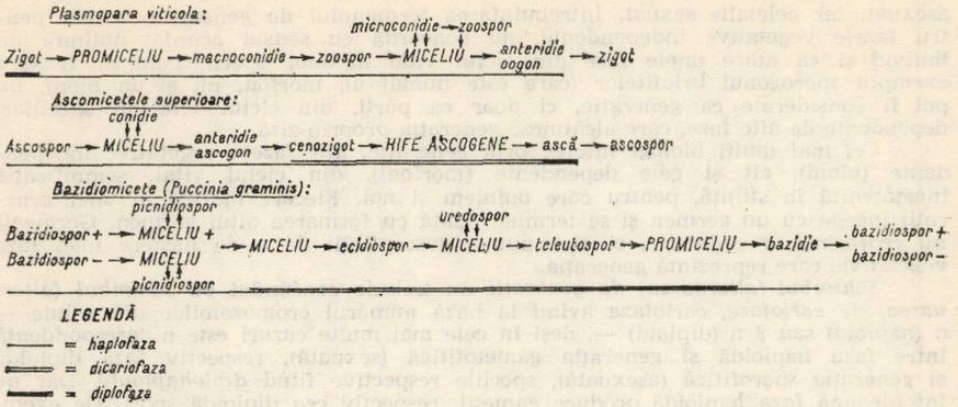
Schimbul (alternarea) de generaţii nu trebuie confundat cu *schimbul (alternarea) de cariofaze*, cariofaza avînd la bază numărul cromozomilor din celule — n (haploid) sau 2 n (diploid) —, deşi în cele mai multe cazuri este o corespondenţă între faza haploidă şi generaţia gametofitică (sexuată), respectiv faza diploidă şi generaţia sporofitică (asexuată), speciile respective fiind *diplohaplonte*. Dar nu întotdeauna faza haploidă produce gameţii, respectiv cea diploidă spori. De exemplu, la *Batrachospermum*, sporii (rodospori, carpospori) sînt produşi de o fază vegetativă redusă haploidă (gonimoblaste), iar la *Cystoseira*, planta este diploidă şi produce gameţi haploizi (caz general răspîndit la animale). În exemplele date, generaţia sporofitică (asexuată) este haploidă, iar generaţia gametofitică (sexuată) este diploidă.



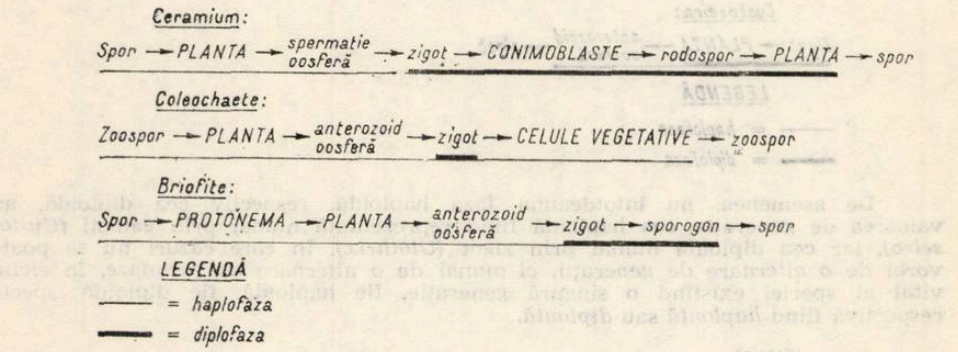
De asemenea, nu întotdeauna faza haploidă, respectiv cea diploidă, au valoarea de generaţie, cea haploidă fiind reprezentată numai prin gameţi *(Cystoseira)*, iar cea diploidă numai prin zigot *(Ulothrix)*, în care cazuri nu se poate vorbi de o alternare de generaţii, ci numai de o alternare de cariofaze, în ciclul vital al speciei existînd o singură generaţie, fie haploidă, fie diploidă, specia respectivă fiind *haplontă* sau *diplontă*.



La multe *ciuperci* se observă o întîrziere a cariogamiei, avînd loc numai plasmogamia, nucleii contopindu-se mai tîrziu. La ascomicete şi bazidiomicete, în urma plasmogamiei, nucleii perechi se divid şi formează celulele *dicariotice*. Între haplofază şi diplofază se interpune astfel o a treia fază, *dicariofaza*, reprezentată, fie numai prin zigot *(Plasmopara)*, fie printr-un miceliu dicariotic mai puţin dezvoltat (ascomicete) sau mai dezvoltat (bazidiomicete), în ultimul caz de regulă predominînd faţă de miceliul haploid. Dicariofaza poate fi considerată ca un stadiu din dezvoltarea fazei diploide, cu celulele virtual diploide, nucleii fiind haploizi.



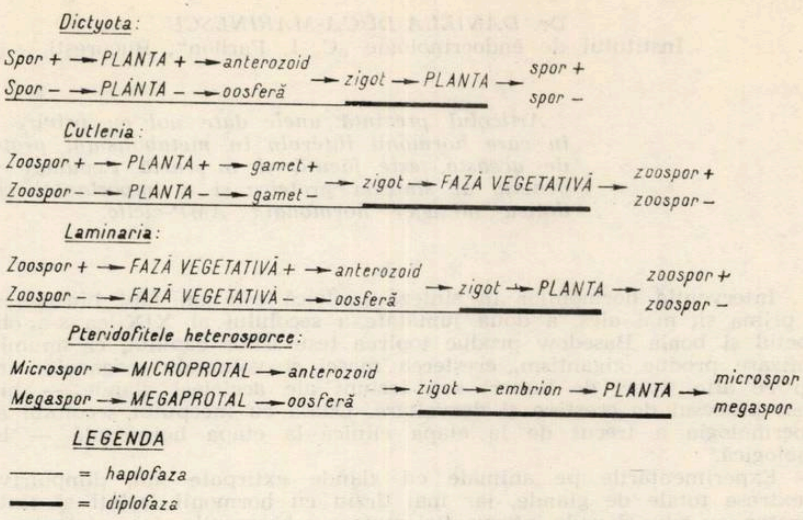
În cazul existenței unei alternări de generații obligatorie în ciclul vital al speciei, numărul de generații poate fi doi, cum este cazul frecvent, trei (*Ceramium*, briofite), patru (*Puccinia*), unele generații fiind haploide, celelalte diploide. Cînd alternarea de generații coincide cu alternarea de cariofaze, așa cum este cazul cel mai frecvent, schimbul de generații se numește *antitetic*. Cînd alternarea de generații are loc numai în cazul unei cariofaze (ex. la *Batrachospermum*, *Coleochaete*, în cadrul haplofazei), schimbul de generații se numește *omolog*. La *Ceramium* se întîlnește, atît schimbul de generații antitetic, cît și cel omolog.



După gradul de dezvoltare al generațiilor, acestea pot fi egale între ele, *izomorfe (Dictyota)* sau inegale, *heteromorfe*, cu predominarea, fie a gametofitului (*Cutleria*), fie a sporofitului (*Laminaria*, pteriodofite).

Pe lîngă alternarea de generații obligatorie, există și o *alternare de generații facultativă*, care este dependentă de anumite condiții de mediu. Astfel talurile de *Ulothrix*, formează în mod obișnuit gameți, pe cînd în anumite condiții de mediu dau naștere la zoospori, din care rezultă o generație facultativă, nefăcînd parte obligator din ciclul vital al speciei. De asemenea, microconidiile și zoosporii, produși de acestea, de la *Plasmopara*, conidiile de la ascomicete, picnidiosporii și uredosporii de la *Puccinia* sînt germeni facultativi. Alternarea de generații facultativă este un schimb de generații fără alternare de cariofaze.

Alternarea de cariofaze și de generații a apărut și s-a dezvoltat în mediul acvatic, la alge, celelalte plante moștenind-o de la acestea. Adaptarea plantelor la mediul aerian-terestru, mult mai variat decît mediul acvatic, s-a făcut treptat. De la algele adaptate la viața acvatică, atît în privința funcțiilor vegetative, cît și a celor de reproducere, s-a ajuns la briofite și pteridofite, a căror fază diploidă (respectiv sporofitul) este adaptată la mediul aerian-terestru, iar cea haploidă (respectiv gametofitul), la mediul lichid temporar, apoi la spermatofite, adaptate în



general mediului aerian-terestru, unde de altfel faza haploidă este foarte redusă, nemaiconstituind o generație propriu-zisă, ci este reprezentată doar prin una sau mai multe celule.

Există și alte păreri asupra semnificației noțiunii de generație. M. Kultiasov, B. Kozo-Poleanski ș.a. nu consideră sporofitul și gametofitul, bazate pe diploidie și haploidie, ca o alternare de generații. Fiecare nouă generație, după acești autori, este considerată ca o grupă de indivizi, cu ciclul său propriu de dezvoltare, în anumite condiții de mediu. Generația nouă constituie o verigă în lanțul generațiilor și în același timp un descendent al generațiilor precedente și un strămoș pentru generațiile ce vor urma. Ca atare o generație presupune întreg ciclul de dezvoltare al speciei.

Față de cele arătate, noțiunea de generație poate fi înțeleasă într-un sens mai larg, care presupune parcurgerea întregului ciclu vital al speciei (în sensul concepției lui M. Kultiasov, B. Kozo-Poleanski ș.a.), după care generația este alcătuită din indivizi complecși, sau într-un sens mai îngust, atribuită morfonilor (respectiv bionilor), care se succed obligator în cadrul aceluiași ciclu vital al speciei.

BIBLIOGRAFIE

BOTNARIUC, N.: *Principii de biologie generală*. Edit. Acad., București, 1967. BUIA, AL., PĖTERFI, ȘT.: *Botanica agricolă, vol. I, Morfologia*. Edit. agro-silvică, București, 1965. BUJOREANU, G.: *Botanica și agro-botanica, p. I. Botanica generală*. Timișoara, 1965 (litogr.). CHADEFAUD, M., EMBERGER, L.: *Traité de Botanique systématique*. Tom. I, II, Masson et C-ie, Paris, 1960. CIOBANU, I.: *Morfologia plantelor*. Edit. did. și ped., București, 1971. ENGLER, A.: *Syllabus der Pflanzenfamilien*, Berlin, I Band, 1954, II Band, 1964. GHIȘA, E.: *Botanica sistematică (Thallophyta)*. Edit. did. și pad., București, 1964. GRINȚESCU, I.: *Curs de botanică generală*. Edit. Univ. Cluj, 1928—1934. GUILLERMOND, A., MANGENOT, G. : *Précis de biologie végétale*. Masson et C-ie, Paris, 1946. IUGA, G. A.: *Problema integralității organismului vegetal. Probl. de filoz.*, 1960 ,pag. 12. KULTIASOV, M. V.: *Estestvoznanie v școle*, 1949, pag. 5. LEVIN, G. G.: *Botaniceskii jurnal*, Moskva, 1961, pag. 3. MORARIU, I.: *Botanica generală și sistematică*. Edit. did. și ped., București, 1965. NÉMETH, FR.: *Biol. Oblt.*, Heft 4, 1932. NÉMETH, Fr.: *Terminologia reproducerii*. Bul. Soc. de Șt., VII, Cluj, 1932. RĂVĂRUȚ, M. ș.a.: *Botanica*. Edit. și ped., București, 1967. ROCHHAUSEN, R.: *Probl. de filozofie*, 1959, pag. 3. STRASBURGER, ED. ș.a.: *Lehrbuch der Botanik für Hochschulen*. G. Fischer, Jena, 1967. ȘTEFUREAC, I. TR.: *Evoluția plantelor oglindită în opere recente de botanică filogenetică*. Edit. did. și ped., București, 1970. TAKHTAJAN, A. L.: *Vișie Rastenia „Telomophyta" I, Psilophytales-Coniferales*. Moskva-Leningrad, 1956. TARNAVSCHI, T. I.: *Natura*, nr. 1, 1953. TUDOR, I.: *Botanica, Vol. I—Morfologia*, Lit. și Tip. Învăț., București, 1958. WETTSTEIN, R.: *Handbuch der Systematische Botanik*. Ed. IV-a, Leipzig und Wien, 1935.

HORMONII ŞI SINTEZA PROTEICĂ

Dr. *DANIELA DUCA-MARINESCU*
Institutul de endocrinologie „C. I. Parhon", Bucureşti

Articolul prezintă unele date noi cu privire la modul în care hormonii intervin în metabolismul proteic. Legat de aceasta, este făcută şi o scurtă expunere a codului genetic al sintezei proteice şi a importanţei celui de-al doilea mesager hormonal: AMP-ciclic.

Intervenţia hormonilor în sinteza proteică este un fapt binecunoscut. Încă din prima şi, mai ales, a doua jumătate a secolului al XIX-lea s-a observat că diabetul şi boala Basedow produc topirea ţesuturilor capului, că anumite tumori hipofizare produc gigantism, creşterea masei şi volumului organelor interne, în timp ce alte tipuri de tumori sau leziuni ale aceleiaşi glande — hipofiza — opresc procesul de creştere şi dezvoltare. Odată cu începutul secolului al XX-lea endocrinologia a trecut de la etapa clinică la etapa hormonală — biochimică şi biologică.

Experimentările pe animale cu glande extirpate sau, dimpotrivă tratate cu extrase totale de glande, iar mai tîrziu cu hormonii izolaţi şi sintetizaţi în laborator, au adus dovada intervenţiei majore a hormonilor în metabolism. Aproape toţi hormonii intervin în metabolismul proteic. Excepţia o constituie numai hormonii hipofizei posterioare — ocitocina şi vasopresina — şi hormonul celulelor parafoliculare tiroidiene — calcitonina. Rezultatul intervenţiei este însă diferit de la un hormon la altul, de la un ţesut la altul şi de la o etapă a dezvoltării organismului la alta.

Hormonii modelează organismul: somatotipul, dezvoltarea şi funcţionarea organelor interne. Copilăria, adolescenţa, vîrsta adultă, bătrîneţea, etape diferite ale vieţii, reclamă echilibre hormonale diferite.

Se admite clasificarea hormonilor — în funcţie de intervenţia lor în metabolism — în hormoni anabolici şi hormoni catabolici. Dintre hormonii anabolici fac parte hormonul de creştere (STH) ,insulina, testosteronul, iar dintre cei catabolici hormonii glucocorticoizi, glucagonul, progesteronul. Această împărţire nu este deosebit de corectă, deoarece hormonii tiroidieni sînt anabolici în cantităţi mici şi catabolici în cantităţi mari. Hormonii glucocorticoizi, puternic catabolici în ţesuturile periferice, au acţiuni diametral opuse în ficat, iar parathormonul, a cărui binecunoscută acţiune este rezorbţia calciului din oase şi liza matricei proteice la acel nivel, stimulează sinteza anumitor proteine şi enzime în interiorul celulelor osteolitice. Hormonii hipofizari — tireotrop, corticotrop, foliculo-stimulant, luteotrop, precum şi hormonii estrogeni, deşi nu modifică metabolismul proteic în general, influenţează net sinteza proteică în glandele lor ţintă (tiroida, corticosuprarenala, ovarul, în cazul hormonilor hipofizari) sau din ţesuturile lor ţintă (uterul în cazul hormonilor estrogeni).

Aceste dificultăţi se datoresc, pe de o parte faptului că un hormon acţionează multiplu în diferite procese metabolice şi nu numai în metabolismul proteic, în strînsă corelaţie cu alţi hormoni şi în funcţie de influenţele nervoase şi umorale. Pe de altă parte, criteriul de clasificare a hormonilor după efectele lor finale nu este cel mai bun. Acţiunile lor trebuiau cercetate mai întîi în celulă, la nivelul proceselor fundamentale de funcţionare şi organizare a materiei vii.

Abordarea universului celular a fost posibilă numai după o îndelungată perioadă, mai precis, după apariţia şi dezvoltarea biochimiei, biologiei moleculare, geneticii. Aceste ştiinţe au adus, pe parcursul ultimului deceniu, metode noi de investigare — microdozările biochimice cantitative, culturile de ţesuturi, izolarea anumitor organite celulare, autohistoradiografia, marcarea cu izotopi radioactivi — şi numeroase informaţii cu privire la fiziologia celulei şi unităţilor subcelulare.

Deoarece rezultatul intervenţiei hormonilor în metabolism, la nivel de organ şi sistem, este binecunoscut, ne vom referi la cîteva din aspectele mult mai puţin cunoscute şi încă controversate ale acţiunii hormonilor în celulă.

Pentru aceasta sînt absolut necesare cîteva informaţii de genetică biochimică cu privire la:

CODUL GENETIC ŞI SINTEZA PROTEINELOR

Constituentul esenţial al materialului genetic este acidul dezoxiribonucleic (ADN). El se găseşte în nucleu sub forma cromozomilor. În organismele superioare, nucleii tuturor celulelor somatice au acelaşi echipament cromozomic, deci acelaşi număr de gene şi într-o fază dată a diviziunii celulare, aceeaşi masă de ADN care comandă sinteza proteică. În momentul de faţă biologia este, în general, de acord cu principiul „o genă — un lanţ polipeptidic". Aceasta înseamnă că fiecare celulă posedă gene pentru fiecare proteină sintetizată. ADN este alcătuit din două lanţuri complementare de nucleotide. Un nucleotid conţine o bază purinică (adenina, guanina), sau pirimidinică (citozina, timina), o pentoză (dezoxiriboza) şi o moleculă de acid fosforic. Cele două lanţuri de nucleotide formează un dublu helix, astfel ca adenina să fie întotdeauna pereche cu timina şi citozina cu guanina. Acest principiu al „complementarităţii bazelor" este deosebit de important în transmiterea informaţiei genetice.

Codul genetic este constituit din succesiunea grupelor de 3 nucleotide adiacente care formează un triplet. Există 20 de aminoacizi cărora le corespund 64 (4^3) combinări posibile. În prezent se ştie cărui triplet îi corespunde fiecare din aminoacizii cunoscuţi (fig. 1). Fiecare din cele două lanţuri de ADN luate separat,

AMINOACIDUL	CODUL
Alanină	UCG
Arginină	UCG
Asparagină	UAA (UAC)
Acid aspartic	UAG
Cisteină	UUG
Acid glutamic	UAG
Glutamină	UCG
Glicină	UGG
Histidină	UAC
Izoleucină	UUA
Leucină	UUC (UUA, UUG)
Lizină	UAA
Metionină	UAG
Fenilalanină	UUU
Prolină	UCC
Serină	UUC
Treonină	UAC (UCC)
Triptofan	UGG
Tirozină	UUA
Valină	UUG

U = uracil C = citozină
A = adenină G = guanină

Fig. 1. Tentativă de cod pentru fiecare din cei 20 de aminoacizi (după Nisenberg şi Ochoa).

conţine totalitatea informaţiei genelor, care comandă sinteza proteică. Transferul acestei informaţii din nucleu în citoplasmă se face prin intermediul acizilor ribonucleici (ARN).

ARN, spre deosebire de ADN, este alcătuit dintr-un singur lanţ nucleotidic şi conţine riboză în locul dezoxiribozei şi uracil în locul timinei. Sinteza ARN are loc în nucleu, la nivelul ADN, care serveşte drept matrice. Acest proces se petrece conform regulei complementarităţii bazelor şi poartă numele de transcripţie: lanţul de ARN este copia în oglindă a fragmentului de ADN transcris.

Sînt trei tipuri de acizi ribonucleici: ARN-mesager, care preia informaţia de la ADN şi o duce în citoplasmă, la nivelul ribozomilor, locul de sinteză a proteinelor; ARN-ribozomial, constituentul ribozomilor şi ARN-de transfer care alege din citoplasmă anumiţi aminoacizi, îi poartă la nivelul ribozomilor unde îi aşează în lanţuri polipeptidice.

Pentru fiecare aminoacid există un ARN-de transfer specific, care „îl recunoaşte" şi îl aşează corect în lanţul polipeptidic, conform mesajului genetic adus de ARN-mesager. După aceasta, ARN-de transfer, redevenit liber, este gata să transporte altă serie de aminoacizi.

Sinteza proteică de la nivelul ribozomilor constituie etapa de traducere a codului genetic. Modelul biochimic al transmiterii informaţiei din nucleu, de la nivelul ADN cromozomial, în citoplasmă, la nivelul ribozomilor, prin intermediul acizilor nucleici, a fost imaginat de Jacob şi Monod, în 1956.

ROLUL HORMONILOR ÎN SINTEZA PROTEICĂ

Hormonii, acceptaţi astăzi ca factori modificatori ai sintezei proteice, intervin cu siguranţă în toate aceste procese biochimice fundamentale : în replicarea ADN, în transcrierea şi în traducerea informaţiei genetice. O altă etapă în care hormonii intervin este cea a acumulării active a aminoacizilor în celulă, împotriva gradientului de concentraţie. Aminoacizii pot fi, de asemenea, sintetizaţi în interiorul celulei din precursori neproteici, prin binecunoscutele reacţii de transaminare sau pot apare din alţi aminoacizi în timpul metabolismului. Şi aceste procese sînt influenţate de hormoni. Cu ajutorul anumitor blocanţi specifici a uneia sau alteia din etapele transmiterii codului genetic (de tip actinomicină, puromicină) s-a reuşit să se stabilească cu precizie momentul intervenţiei unui hormon. Astfel, actinomicina D inhibă procesul de transcripţie prin mascarea reziduurilor guanină ale ADN. Se ştie în prezent că hormonul de creştere poate înlătura parţial blocul indus de actinomicină.

Mai recent, Bechwith, studiind o regiune a cromozomului de *Escherichia coli*, aceeaşi care a fost observată de Jacob şi Monod, în 1956, a găsit unele abateri de la ipoteza acestora. Aceste abateri pot fi explicate numai dacă se admite existenţa unui control citoplasmatic al sintezei proteice. Mc Auslan, Pitot, Sareen au adus probe ale existenţei controlului expresiei ARN-mesager la nivel citoplasmatic. În termeni generali, aceste probe constau în demostrarea că citirea codului şi, secundar, rata sintezei proteice, pot fi modificate prin agenţi variaţi, alţii decît o alterare a ratei sintezei de ADN. Valoarea practică a acestei constatări ştiinţifice este deosebită. Ea deschide domenii largi în studiul şi aplicarea farmacodinamiei.

Este bine stabilit faptul că fiecare hormon acţionează la nivelul unui anumit organ sau ţesut ţintă. Astfel, foliculina reglează sinteza proteică din ovare şi uter, hormonii hipofizari, tireotrop şi adenocorticotrop, sinteza proteică din glanda tiroidă şi respectiv glanda corticosuprarenală. Acelaşi hormon poate acţiona contradictoriu în ţesuturi ţintă diferite (hormonii glucocorticoizi).

Hormonul de creştere, hormon hipofizar, cel mai important reglator al creşterii şi dezvoltării, îşi exercită activitatea asupra tuturor ţesuturilor corpului fără a avea un organ ţintă specific. Controlul creşterii generale presupune intervenţia sa în sinteza constituenţilor micro- şi macromoleculari ai celulelor şi, în special, în cea a proteinelor enzimatice. La nivel molecular, intervine în lectura codului genetic şi permite sinteza unor cantităţi crescute de ARN-mesager şi ARN-ribozomial. De asemenea, favorizează sinteza unor anumiţi ARN-de transfer, rari, care nu sînt cărăuşi ai aminoacizilor, dar care permit în unele momente continuarea lecturii ARN-mesager de către ribozomi şi detaşarea proteinelor sintetizate. În lipsa acestor ARN-de transfer rari, sinteza proteică se blochează.

Ribozomii animalelor, la care glanda hipofiză a fost extirpată, sintetizează proteine cu o eficienţă mult mai mică decît ribozomii animalelor normale. La şobolani tineri, trataţi timp îndelungat cu hormon de creştere, are loc creşterea sintezei ADN, a acizilor ribonucleici şi a sintezei proteice, urmate de o accentuare a ritmului de diviziune celulară.

Deci, hormonul de creştere influenţează întregul mecanism genetic de sinteză a proteinelor. Această intervenţie majoră explică clar, atît afectarea severă a creşterii şi dezvoltării la cei cu insuficienţă secretorie, cît şi dimensiunile exagerate ale giganţilor cu tumori hipofizare hipersecretante.

Promovarea sintezei proteice de către insulină — un alt hormon anabolic important — a fost mult timp discutată. Se ştie că insulina intervine în primul rînd în metabolismul glucidelor : creşte captarea şi utilizarea glucozei în muşchi şi alte ţesuturi. Utilizarea mai bună a glucozei, înseamnă, atît mai multă energie

disponibilă pentru sinteza proteică, cît și mai multă pentoză disponibilă pentru sinteza acizilor nucleici, care secundar vor stimula sinteza proteică.

Wool și Munro, lucrînd cu adenină marcată cu ^{14}C, pe diafragm de șoarece, au demonstrat că ribozomii acestuia încorporează mult mai puțini aminoacizi în proteine cînd provin de la animale diabetice, decît atunci cînd sînt izolați de la animale normale. Mai mult, tratamentul animalelor diabetice cu insulină, restaurează capacitatea de sinteză proteică a ribozomilor lor. Deci, insulina favorizează sinteza ribozomială a proteinelor și sinteza ARN-mesager, independent de efectele ei asupra metabolismului glucidic. (Chiar cînd glucoza este complet absentă din mediul de incubare). „In vivo" însă, efectele insulinei asupra celor două metabolisme se îmbină armonios, rezultînd o bună stare anabolică celulară.

Hormonii sexuali — estradiolul și testosteronul — cresc sinteza ARN-ribozomial și transportul ARN-mesager din nucleu în citoplasmă, favorizînd traducerea mesajului genetic. După 8 ore de la pătrunderea lor în celulă, cresc sinteza ARN, după 18 ore, sinteza de proteine, iar după 48 ore, sinteza de ADN și diviziunea celulară. Estrogenii, spre deosebire de testosteron, sînt concentrați și reținuți în organele țintă, în timp ce celelalte organe sînt doar traversate. Acțiunea testosteronului este mai intensă și se poate urmări, atît în celulele țintă, cît și în țesuturile periferice și unele organe interne. Pentru această acțiune generală anabolică, testosteronul a fost utilizat cu succes în tratarea stărilor hipometabolice și a tulburărilor de creștere.

La fel ca și alți hormoni anabolici, hormonii tiroidieni favorizează transcripția : cresc sinteza de ARN-ribozomial la nivelul nucleului și cresc activitatea de lectură a ribozomilor la nivelul citoplasmei, independent de numărul și de conținutul lor în ARN-mesager. De la această regulă fac excepție celulele hipofizei anterioare. La acest nivel hormonii tiroidieni inhibă transcripția.

La fel de interesantă este acțiunea hormonilor glucocorticoizi suprarenali. (Reprezentant al acestei clase este cortizonul). Secreția în exces produce topirea mușchilor și țesuturilor conjunctive, oprirea creșterii și dezvoltării. Sînt deci hormoni catabolici. Într-adevăr, în țesuturile periferice, scad încorporarea aminoacizilor în proteine, a precursorilor în ADN și ARN, inhibă transpirația, scad activitatea ARN-polimerazei (catalizator al sintezei ARN), cresc activitatea ribonucleazei (enzima de degradare a ARN). Aceiași hormoni au acțiuni opuse în ficat : cresc captarea de aminoacizi, cresc sinteza ARN și a proteinelor, activează ARN-polimeraza. Interpretarea acestei dualități este însă complicată. Se presupune, fie că sinteza anumitor enzime „cheie" promovată de cortizol facilitează efectul altor hormoni, fie că există un mecanism de control citoplasmatic al sintezei proteice.

Aceasta nu este singura problemă nerezolvată. Dificultățile sînt încă numeroase : procesele care au loc în culturi de țesuturi nu sînt identice cu cele care au loc în organismul viu ; organul izolat și perfuzat diferă net de organul „in situ", ale cărui legături nervoase și umorale sînt păstrate ; reactivitatea animalului de experiență nu este identică cu reactivitatea umană ; dozele de hormoni folosite în experimente sînt uneori mult mai mari decît cele fiziologice. Cu cît metodele sînt mai laborioase, factorii de eroare cresc. De asemenea, nu trebuie uitat că se investighează un univers de lucru măsurabil în microni, în perioade de timp de ordinul secundelor. Cu toate acestea, numai în ultimii cîțiva ani s-a acumulat un bogat material faptic cu privire la mecanismul general de acțiune a hormonilor. Pe baza acestuia s-a elaborat teoria „celui de-al doilea mesager", care răspunde unei categorii largi de probleme nerezolvate mai înainte. Earl Wolbour Sòutherland, părintele acestei teorii, deținătorul premiului Nobel pentru medicină, pe anul 1971, este totodată descoperitorul acelui „al 2-lea mesager" : *AMP ciclic.*

AMP ciclic

Efectele hormonilor sînt mai mult sau mai puțin binecunoscute. Mecanismul de acționare al hormonilor rămînea însă o enigmă. Nimeni nu știa ce se întîmplă în universul atît de complex al celulei. Se credea că hormonii pătrund în celule și acolo își desfășoară activitatea. S-a văzut însă că acest mecanism este mult mai complex. Au fost elaborate teorii conform cărora hormonul intervine în activitatea enzimatică (teoria „hormon enzimă" : Green, 1941), modifică

permeabilitatea membranei celulare (teoria „hormon-membrană-permeabilitate celulară") sau acţionează în nucleu la nivelul genelor (teoria „hormon-genă"; K a r l s o n, 1964). Aceste teorii nu explicau anumite fapte experimentale şi de aceea au fost permanent modificate.

Mai recentă şi mai bine argumentată este teoria „celui de-al 2-lea mesager". Acesta uneşte dintr-un anumit punct de vedere două din teoriile anterioare: teoria „hormon-enzimă" şi teoria „hormon-membrană celulară". Conform acestei teorii hormonul acţionează primitiv la nivelul anumitor receptori enzimatici localizaţi pe membrana celulară. Cel de-al 2-lea mesager este de fapt 3'—5' -adenozin monofosfatul ciclic (AMP-ciclic) (fig. 2). A fost descoperit în 1957 de două

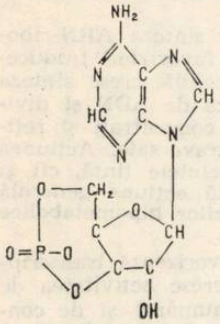


Fig. 2. 3'5' — adenozin monofosfatul ciclic (AMP — ciclic).

grupe de cercetători, lucrînd independent, una din St. Louis (Missouri) şi alta în Cleveland (Ohio). Mai tîrziu, în 1965, S u t h e r l a n d (Cleveland) a atribuit adenozin monofosfatului ciclic calitatea de mesager hormonal. În 1967, AMP-ciclic a fost recunoscut mesager al insulinei, glucagonului, catecolaminelor, hormonului corticotrop, hormonului antidiuretic, hormonului tireotrop şi hormonului melanocito-stimulant, dar şi al unor substanţe nehormonale ca histamina, prostaglandina E_1, serotonina, acetil-colina. Deşi nu toţi hormonii sînt mediaţi de AMP-ciclic (estradiolul, hormonul paratiroidian, hormonul de creştere), acesta are totuşi un anumit rol în acţiunile lor. Se ştie că AMP-ciclic este prezent, atît la bacterii, cît şi la organismele superioare. S-a afirmat că AMP-ciclic exercită un efect aproape în toate ţesuturile şi aproape la toate speciile studiate.

Modelul celui de-al doilea mesager se aplică numai hormonilor care cresc AMP-ciclic. Hormonul, primul mesager, se răspîndeşte în organism difuz şi omogen. El este „recunoscut" numai de anumite organe şi ţesuturi ţintă. Recunoaşterea o face un receptor celular specific, situat la nivelul membranei celulare. Urmează apoi etapa de amplificare în care are loc sinteza propriu-zisă a AMP-ciclic (fig. 3).

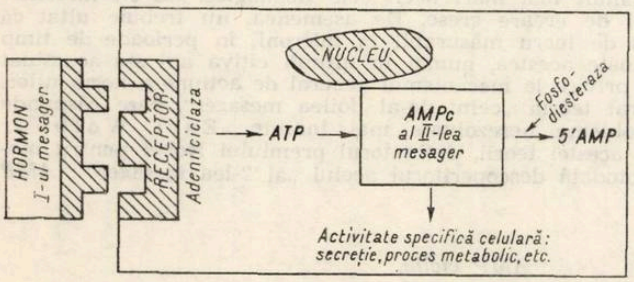


Fig. 3. Mecanismul de acţiune al hormonilor la nivel celular.

AMP-ciclic, al doilea mesager al hormonului, acţionează multiplu asupra metabolismului intracelular, în funcţie de echipamentul enzimatic preexistent în celulă. Poate modifica activitatea anumitor enzime, poate influenţa sinteza acizilor nucleici, poate acţiona asupra permeabilităţii celulare. Nu este specific hormonului care i-a adus sinteza. Efectele mai multor hormoni în ţesuturile lor ţintă pot fi obţinute prin adăugarea AMP-ciclic mediului de cultură. S o u t h e r l a n d

afirmă: „...*celulele diferitelor țesuturi reacționează în maniere diferite la nivelele crescute de AMP-ciclic deoarece „profilele" lor enzimatice nu sînt aceleași, cu alte cuvinte, celulele vor face ceea ce echipamentul lor enzimatic le permite să facă*".

Conform modelului „celui de-al doilea mesager" pătrunderea hormonului în celulă nu este obligatorie, dar nimic nu dovedește că ea nu ar putea exista. Și, într-adevăr, hormonii pătrund în celulă și chiar în nucleul celular. Mai multe grupe de cercetători, lucrînd cu doze mici de estradiol, dar puternic radioactive, au observat apariția radioactivității în interiorul celulelor țintă (uter, vagin, hipofiză anterioară) și mai ales la nivelul nucleilor celulari. Există o ratiune a pătrunderii hormonilor în nucleu: la acest nivel influențează direct genomul și deci sinteza anumitor proteine. În mod normal un număr mare de gene sînt „inhibate" de anumite substanțe represoare. Hormonii ar elimina direct sau indirect represorul.

Hormonii pot intervenii în procesele care au loc în nucleu și indirect, prin medierea aceluiași AMP-ciclic. Se admite că AMP-ciclic sintetizat sub influența hormonală modifică permeabilitatea membranelor lizozomilor. Modificările lizozomilor induc evenimente multiple, în cascadă, atît în citoplasmă, cît și în nucleu; eliberează enzime care degradează ARN, influențează direct sinteza proteică prin „dezinhibarea" anumitor gene.

Această schemă are încă un caracter mai mult sau mai puțin ipotetic. Deși se spune că știința este prin definiție certitudine, uneori certituidinea și îndoiala sînt foarte aproape una de alta. Fiecare zi poate duce la noi descoperiri, noi teorii. Printre științele exacte, medicina este mai puțin certă, dar cu atît mai fascinantă.

Ceea ce rămîne de netăgăduit în momentul de față este intervenția hormonilor — via AMP-ciclic — în metabolism. Studiul aeestei acțiuni majore, dar deosebit de complexe, dezvăluie în același timp mecanismele fundamentale de organizare și funcționare a celulelor vii.

BIBLIOGRAFIE

BILLING, J. R.: *Biochem. Biophys. Acta, 190,* 17 sept., 1969, pag. 52. BUCHMAN, J., TAPLEY, D. F.: *Endocrinology,* 79, 1966, pag. 81—89. BUCK, M. D. și colab.: *Z. Naturforsch.* 25, 1970, pag. 276. CLAYMAN, M. și colab.: *Endrocrinology,* 86, 1970, pag. 931. DUNCAN, G. G.: *Bolile metabolismului.* Edit. med., 1966. KOIDE, S.S.: *N. Y. State J. Med., 69,* 4, 1969, pag. 542. KORNER, A.: *Biochem. J.,* 115, 1969, pag. 30. MILCU, M. ȘT.: *Endocrinologia clinică.* Edit. med., 1967. MULLER, E. E. și colab.: *Experientia,* 25, 1969, pag. 750—751. PFEIFFER, E, F.: *Handbuck des diabetes mellitus.* München, 1969. SHIDA, K., SHIMAZAKI, T.: *Proc. Ann. Meet. Jap. Endocr. Soc.,* Osaka, 1970. TATA, J. R.: *Nature, 219,* 27 iulie, 1968, pag. 331. VOKAER, P.: *Mécanismes d'actions intracellulaires des hormones.* Ed. Masson, Paris, 1970. WILLIAMS, R. H.: *Textbook of Endocrinology,* 1968. YANOFSKY, C.: *Ann. Rew. Genetics,* 1, 1967, pag. 117. * : *Principles of biomolecular organization.* A Ciba Foundation Symposium, 1966.

PĂSĂRI DE BALTĂ CARE AU TRAVERSAT CULMEA FĂGĂRAȘULUI

În 17.X.1971, cu prilejul unei execursii de studii, a Liceului „Al. Odobescu" din Pitești, în bazinul montan al Argeșului, elevul *Gh. M. Dumitrache* a reușit să captureze două păsări de baltă care erau adăpostite în Cheile Argeșului, la 890—910 m altitudine. La Muzeul Pitești, unde au fost donate cele două păsări, s-a efectuat determinarea: o femelă de găinușă de baltă *(Gallinula chloropus),* aflată în imposibilitatea de zbor, ca urmare a inaniției; un mascul de lișiță *(Fulica atra),* izbit în timpul migrației. Menționăm că în stomacul triturant al ambelor exemplare s-au găsit gastroliți, formați din roci metamorfice caracteristice Făgărașului: *cuarțit, amfibolit, cremene* și *ortoză.*

Putem afirma că ambele păsări reprezintă indivizi care au traversat, în sezonul de migrație postnupțială al anului 1971, culmea Făgărașului, lacul Vidraru, dar care s-au accidentat în Cheile Argeșului, înainte de a coborî din bazinul montan al Argeșului. Este demonstrat astfel faptul că unele păsări de baltă, care nidifică în Cîmpia Transilvaniei, pot traversa și cea mai înaltă zonă a Carpaților Meridionali, de peste 2 500 m altitudine.

Prof. M. Mătieș, Pitești

PROBLEME ACTUALE DE ECOLOGIE UMANĂ

Lector univ. dr. *P. NEACȘU* și biolog *ALEXANDRA NEACȘU*
Facultatea de biologie, Institutul de Igienă și
București Sănătate Publică, București

Ca toate viețuitoarele, omul nu se poate sustrage de sub influența mediului abiotic sau biotic.

Pe acest considerent putem vorbi despre apariția ecologiei umane care studiază raporturile și acțiunile reciproce dintre om și mediu, cît și probleme de demografie, adaptare și selecție, realizate în condiții cu totul speciale față de alte organisme.

POPULAȚIILE UMANE

Și la om, ca la celelalte specii de organisme, se poate constata că populațiile nu sînt întotdeauna ușor de delimitat din cauza deplasărilor continui către comunitățile vecine sau chiar mai îndepărtate.

Ani înainte de 1960	Teritoriul populat	Densitatea/Km²	Nr. de locuitori (milioane)
1.000.000		0,00425	0,125
300.000		0,012	1
25.000		0,04	3,34
10.000		0,04	5,32
6000 (4040)		1,0 0,04	86,5
2000 (40)		1,0	133
310 (1650)		3,7	545
210 (1750)		4,9	728
160 (1800)		6,2	906
60 (1900)		11,0	1610
10 (1950)		16,4	2400
2000 e.n		46,0	6270

Dispersarea populațiilor umane nu este în realitate prea diferită față de a speciilor animale, dar ea depinde, în afară de densitate, și de alți factori pur umani cum sînt: profesiunea, clasa socială etc.

O problemă vitală a ecologiei umane o constituie dinamica densităților populațiilor. Astfel, K u r t h (10), într-o lucrare recentă, examinează densitatea populațiilor umane de la apariția lui *Homo sapiens* pînă în zilele noastre (fig. 1).

Sporirea populațiilor umane se datorează mai ales micșorării mortalității prin boli infecțioase.

Evident că sporul populației comportă, în afară de o reducere directă, imediată, a alimentelor disponibile, și o alterare tot mai accentuată a mediului.

Se simte nevoia de mai multă imaginație și preocupare pentru a spori, atît productivitatea suprafețelor cultivate, cît și extinderea lor.

Fig. 1. Creșterea populațiilor umane de-a lungul secolelor (după K u r t h, din G. M a r c u z z i, 1968).

De pildă, dacă piscicultura ar fi extinsă în toate cele 80 000 000 ha cultivate cu orez în lume, s-ar putea produce 2 400 000 000 kg peşte pe an, adică jumătate din producţia actuală a apelor interioare.

Transformarea pustiurilor, prin irigaţii în cîmpii mănoase ,ar duce, de asemenea, la un spor de produse alimentare. Mările şi oceanele prezintă şi ele cantităţi imense de substanţe nutritive şi ar putea să dea un răspuns pozitiv la problema asigurării cu hrană a milioane de oameni (10, 12).

La sporirea producţiei se poate ajunge prin eforturi conjugate ale agronomilor, zootehniştilor, biologilor, geografilor etc. şi printr-o politică de liberalizare a comerţului de bunuri alimentare pe plan mondial.

INFLUENŢA OMULUI ASUPRA BIOSFEREI PRIN ACŢIUNI AGRO-SILVICE

Deşi omul exista în epoca glaciară, influenţa sa asupra mediului este remarcată de abia în neolitic, odată cu trecerea la cultivarea pămîntului şi la creşterea animalelor.

Defrişarea prin foc a pădurilor şi părăsirea cîmpurilor secătuite, a fost, pînă acum cîteva secole, forma obişnuită de gospodărire a pămîntului în regiunile cu populaţie rară din afara Europei.

În Europa Centrală, prin anul 1200, se ajunsese la proporţia actuală dintre păduri şi terenurile neîmpădurite (circa 1/4 pădure) (9). Stejarul a fost tăiat mai mult decît fagul, deoarece lemnul primului era folosit pentru foc şi construcţii, iar al celui de-al doilea servea doar ca lemn de foc.

Prin introducerea şi cultivarea intensă a cartofilor s-a trecut, în secolul al XVIII-lea, la creşterea porcilor : îngrăşarea lor cu jir a dus la diminuarea pădurilor de fag.

În epoca următoare, molidul a înlocuit stejarul, în construcţii. Atunci a început perioada preferinţei conifere lor. Fiecare extindere şi replantare de noi păduri făcîndu-se în folosul lor. Abia recent s-a recunoscut că monoculturile de conifere, în special de molizi şi de pini, sînt puternic expuse la dăunători şi boli şi produc humus brut, încît cu greu se mai poate dezvolta a doua generaţie de copaci.

În ultimul timp se încearcă plantarea terenurilor, pe scară largă, cu diferiţi hibrizi de plop.

Paralel cu defrişarea şi utilizarea în diverse scopuri a pădurii s-au produs şi modificări ale faunei. Au dispărut bourul şi bizonul. Marile animale de pradă (ursul, rîsul şi lupul) au fost împinse în pădurile montane mici şi greu accesibile. Cerbii şi mistreţii au fost „protejaţi", parte în păduri naturale, parte în „grădini zoologice".

O altă cauză care a dus la distrugerea pădurilor a fost păşunatul. Subarboretul, în astfel de situaţii, a fost îndepărtat pentru a permite dezvoltarea ierburilor. Animalele domestice, introduse în pădure, au modificat prin mers şi prin dejecţii, condiţiile solului ; speciile lemnoase s-au redus împreună cu fauna sălbatică.

Prelucrarea mecanică a ogoarelor în cîmpiile cu suprafaţă mare şi dispunerea pependiculară a brazdelor faţă de povîrnişuri, în zonele deluroase, a dus la spălarea stratului superior al solului. Eroziunea aceasta nu s-a limitat numai la cîmpie şi regiunile deluroase. Ea a fost favorizată şi prin înlăturarea arborilor şi defrişarea povîrnişurilor mai repezi. Pe cînd pădurea acţionează ca un burete, reţinînd mari cantităţi de apă de ploaie, pe terenurile dezgolite de vegetaţie precipitaţiile pot parcurge cu uşurinţă pantele.

În solurile dezgolite (în special pe argile şi loess) s-au produs scobituri adînci, care rămîn uscate cea mai mare parte a anului, dar cînd plouă ele se umplu şi transportă mari cantităţi de apă încărcată cu mîl. Cînd aceste condiţii durează mai mult, tot stratul superior de pămînt (orizontul „A"), care reprezintă stratul fertil, este spălat de ape şi rămîne ca „sol", disponibil pentru cultura plantelor (orizontul „B"). În unele cazuri dispare şi el şi rămîne la suprafaţă orizontul „C", format din nisip, argilă sau loess.

Adesea pîraiele şi rîurile, cînd apele vin mari, se revarsă şi acoperă cu nămol culturile din zona inferioară, iar acolo unde viteza apei nu mai este suficientă ca să transporte mîlul, îl depune chiar în albie, al cărei fund se ridică.

Deci, eroziunea solului produce în cursul superior al rîului adîncirea albiei, iar în cel inferior ridicarea sa. La unele rîuri aceste procese sînt atît de avansate încît albia lor, în cursul inferior, se află cu 6—7 m deasupra nivelului terenurilor înconjurătoare (de ex.: Padul, Hoang-Ho, Mississippi).

Ca o contramăsură s-a trecut la „reglarea" rîurilor prin scurtarea meandrelor și înălțarea malurilor în regiunile de luncă.

Îndiguirea separă luncile de rîu, cu urmări importante pentru amîndouă, Multe specii de pești din rîu își depun primăvara ouăle în zona inundabilă a luncilor și chiar cînd apele scad, puietul se întoarce în rîu. Gr. Antipa (1929) aprecia reducerea cu 99% a peștilor prin separarea luncilor de rîuri (1).

Dezvoltarea plantelor de luncă este, de asemenea, oprită prin îndiguiri, deoarece lipsesc substanțele minerale și umiditatea necesară care erau asigurate în fiecare an de apele rîului.

Plantele slăbite de secetă, sînt mai ușor expuse dăunătorilor. Pentru a compensa pierderile, s-a dezvoltat extrem de rapid și eficient combaterea chimică a dăunătorilor.

Majoritatea mijloacelor de combatere sînt însă neselective, distrugînd cea mai mare parte a insectelor dăunătoare, prădătoare și parazite. Adesea fauna utilă este mai sensibilă decît dăunătorii. În unele cazuri dăunătorul nu este atins deloc, ci din contră ponta sa este stimulată. Astfel populațiile fluturelui de porumb *(Pyrausta nubilalis)* sînt stimulate pozitiv prin tratarea lor cu Dieldrin.

În primii ani de folosire a insecticidelor organice, în special a DDT, s-au realizat, în unele regiuni, progrese uimitoare în ceea ce privește combaterea.

Dar, deja în anul 1948 acest preparat a dat greș și de atunci toate substanțele folosite în agricultură, silvicultură și igienă au generat dezvoltarea tulpinilor de dăunători, rezistente la insecticide. Acest fenomen obligă folosirea de substanțe toxice noi sau de concentrații mai mari. Dar substanțele folosite rămîn active timp de mai mulți ani în sol, cu efecte deosebite pentru diverse verigi ale lanțurilor trofice.

La noi, folosirea largă a pesticidelor și îngrășămintelor chimice a avut ca rezultat, pe lîngă efecte pozitive asupra producției agricole și o poluare a solului și a produselor alimentare. Cocentrația cantităților de pesticide organoclorurate în diferite alimente de origină animală, ajungînd destul de ridicată.

Posibilitatea cambaterii dăunătorilor, prin măsuri agrotehnice și luptă biologică, nu este epuizată și urmează să fie folosită tot mai mult. Unde nu se poate evita combaterea chimică, trebuie să se urmărească mai departe producerea de noi substanțe, cu acțiune specifică numai asupra dăunătorului respectiv sau a unui număr restrîns de specii.

Un alt obiectiv important îl reprezintă gospodărirea rațională a solului, care este posibilă prin administrarea de îngrășăminte și prin ameliorarea regimului hidric.

INFLUENȚA INDUSTRIEI ASUPRA BIOSFEREI

Dezvoltarea industriei nu se poate concepe fără dezvoltarea transporturilor de mărfuri finite și de materii prime. De aceea, la analiza influențării mediului de către industrie, trebuie să se țină seama și de acest factor.

Folosirea pertoului drept combustibil, face necesar transportul lui din țările de origină la cele consumatoare. În timpul descărcării acestei materii în porturi, o parte cade în apă, plutind ca o peliculă fină, în apropierea coastelor.

Petrolul se răspîndește pe suprafața apei și este dus de curenți la mari depărtări, producînd organismelor diverse tulburări. El lipește branhiile peștilor și penele păsărilor acvatice, ducînd la pieirea lor (9).

Plasele pescarilor devin inutilizabile și folosirea plajelor devine imposibilă. Fluviile pe malul cărora se află rafinării, prezintă, de asemenea, o impurificare cu petrol a apei și a malurilor (de exemplu Dunărea la Viena).

Mult mai păgubitoare, însă, sînt apele reziduale provenite din industrie, a căror compoziție chimică este foarte diferită. Detergenții, folosiți mult ca adaos la mijloacele de spălare, produc o scădere a tensiunii superficiale a apei. Animalele acvatice, cu suprafața corpului moale (planariile, *Tubifex*, melcii), sînt omorîte. Penele păsărilor înotătoare devin permeabile în contact cu detergenții, diminuînd posibilitatea de înot. Datorită peliculei fine de detergent, ce se for-

mează pe suprafața apei, O_2 nu mai poate ajunge în adînc și animalele bentonice pier prin asfixiere.

Apele reziduale încărcate cu materii anorganice nu pot fi folosite nici la irigarea culturilor, deoarece o soluție de clorură de sodiu cu concentrație de 1% nu este suportată de plante.

Evident că poluarea organică sau anorganică compromite și apa de băut. La noi, datorită procesului de industrializare și a unor deficiențe existente în epurarea apelor reziduale, s-a accentuat poluarea bazinelor acvatice în ultimul timp și chiar a straturilor freatice de apă în unele județe (Suceava, Iași, Vîlcea).

Un alt procedeu, prin care omul imfluențează negativ asupra mediului, îl constituie poluarea aerului (3, 15, 16). Fiecare motor cu ardere internă produce bioxid de carbon și în caz de ardere incompletă chiar monoxid de carbon, precum și diverse reziduuri organice (gudroane și fum).

În cazul arderii cărbunilor, se adaugă bioxid de sulf. Cantitatea acestor impurități din aer față de volumul atmosferei este neglijabilă și în cazul unei răspîndiri oarecum rapide, prin curenții atmosferici, nu prouce un efect sesizabil. Efectul poate fi simțit totuși local.

Cel mai evident este efectul SO_2, care dăunează mult lichenilor. Din această cauză interiorul marilor orașe este în general lipsit de licheni și chiar de-a lungul marilor autostrăzi nu se găsesc licheni pe o lățime de circa 50 m (15).

Particulele de funingine acționează ca nuclei de condensare și favorizează formarea în atmosferă a unei „mantii" de aburi. Prin aceasta durata insolației este micșorată, cu consecințe negative, în primul rînd asupra florei. În fine o parte din impuritățile din aer se depun și acoperă suprafețele obiectelor cu un strat de funingine.

Sînt vătămate în acest mod frunzele plantelor, casele clădite din piatra calcaroasă etc. Fabricile care produc anumite materii organo-chimice, adesea, degajă substanțe cu miros pătrunzător, putînd fi simțit pînă la mari distanțe.

Așa-numitul „procedeu de suflare" a oțelului produce un oxid de fier extrem de fin, care cu greu poate fi extras din aer. În jurul marilor centre industriale de la noi, aerul poluat formează insule aferente, care cuprind o suprafață de circa 4 000 km^2 și o populație de peste un milion, expusă influențelor nocive directe sau indirecte, permanente sau ocazionale (3).

Oricît de dăunătoare ar fi poluarea industrială pentru organisme, ea este mai mult sau mai puțin localizată și se atenuiază cu cît ne depărtăm de locul de origină, neavînd efect durabil pe întinderi mari, deoarece atmosfera are „capacitatea" de a prelua substanțele dăunătoare și a le dilua pînă cînd devin inofensive.

Totuși poluarea are o limită și de aceea în momentul de față se preconizează diverse procedee de captare a gazelor și reziduurilor industriale. Aceasta cu atît mai mult, cu cît industria, care se dezvoltă vertiginos, va accentua în viitor gradul de poluare a mediului ambiant.

INFLUENȚA SUBSTANȚELOR RADIOACTIVE

Putem admite că organismele au fost supuse, încă de la apariția lor, la doze determinate de radiații ionizate penetrante, provenite din straturile înalte ale atmosferei și din dezintegrarea elementelor radioactive din scoarța terestră.

De la primele cercetări asupra scindării atomului, în 1945, radioactivitatea artificială a devenit un factor ecologic foarte important, atît pentru viața omului, cît și pentru a celorlalte organisme.

Substanțele radioactive se formează pe două căi diferite : pe de o parte prin dezintegrarea elementelor transuraniene (mai ales a plutoniului), din care apar izotopi radioactivi ai elementelor cu greutate atomică medie (cesiu și rubidiu), iar pe de altă parte prin iradierea de către neutroni (în timpul dezintegrării) a elementelor din jur, determinînd o radioactivitate secundară.

După o explozie nucleară, praful radioactiv răspîndit prin curenții aerieni, ajunge pe sol și pătrunde în el odată cu apa de ploaie. Mai tîrziu, din sol unele substanțe radioactive sînt absorbite prin rădăcini și ajung în țesuturile plantelor. De aici substanțele radioactive trec în corpul animalelor fitofage.

În organismul animal și uman, particulele radioactive pot ajunge în plămîni — o dată cu aerul — și în aparatul digestiv — odată cu apa. Ajunse în țesuturile animale și vegetale, substanțele radioactive circulă potrivit compoziției lor chimice, fiind apoi eliminate (de exemplu Cs^{137}), sau acumulate în anumite organe (rubidiu pare să rămînă în plămîni) (9).

Iodul (I^{131}) se depune de preferință în glanda tiroidă, iar stronțiul (Sr^{90}) în oase. În S.U.A. și R. F. Germania s-au găsit în oasele copiilor depuneri locale de Sr^{90}, cei sub vîrsta de 4 ani înmagazinînd mai mult și fiind mai sensibili. Cantitățile de substanțe radioactive, măsurate în 1956 în S.U.A., au fost de 0,001 microcurie pe persoană.

Particulele radioactive incluse în țesuturi influențează mai întîi metabolismul. Astfel, I^{131} cauzează degenerarea celulelor tiroidiene și determină modificări datorită deficitului hormonal.

Prezența Sr^{90} în oase influențează formarea eritrocitelor în măduvă, și în cazuri extreme poate provoca leucemii (9). O altă acțiune a substanțelor radioactive constă în producerea de tulburări genetice. În aceste cazuri nu există limite de toleranță, deoarece o singură ionizare poate declanșa o mutație.

Chiar și folosirea pașnică a energiei atomice duce la poluarea solului, apei și aerului. Absorbția în sol a substanțelor radioactive dizolvate, crește cu capacitatea acestuia pentru schimbul de gaze și cu conținutul de humus chiar dacă radiactivitatea reziduală evacuată dintr-un reactor, este redusă, ea se poate acumula în organisme într-o cantitate critică din punct de vedere biologic.

Sensibilitatea față de o singură expunere la radiații este foarte neuniformă la diverse organisme, variind în funcție de evoluția și de stadiul lor de dezvoltare ; omul prezintă o sensibilitate foarte mare față de radiații și numai capra și porcul au valori mai ridicate decît el (9).

Sub influența radiațiilor, într-o bicenoză apar diverse deplasări și modificări ale componentelor sale. Dacă este vorba de o comunitate bogată în specii se poate ca membrii dispăruți să fie înlocuiți cu alții mai rezistenți. La comunitățile sărace în specii tulburările sînt și mai mari.

Deși în prezent poluarea radioactivă nu a atins valori periculoase, totuși folosirea largă a energiei atomice poate duce la dăunarea sănătății (2, 7, 8, 9, 13, 15)..

Amintim, în fine, că depozitarea reziduurilor radioactive fără ca pînă la urmă să pătrundă din nou în circuitul biogen, ridică, de asemenea, o problemă importantă. Obiceiul de a dizolva cu acizi reziduurile radioactive și apoi de a le închide în blocuri de ciment și a le arunca în mare la peste 1 800 m adîncime, pare că nu reprezintă soluția cea mai bună. S-a stabilit că și la această adîncime există curenți puternici care pot transporta la mari distanțe substanțele radioactive, și accidental să fie aduse din nou la suprafață.

MĂSURI DE OCROTIREA NATURII

Problema acută a contemporaneității, soluționarea protejării mediului înconjurător, constituie și pentru țara noastră obiectul major al unor multiple preocupări ce stau în centrul atenției celor mai înalte foruri de partid și de stat.

În raportul prezentat la Conferința Națională a P.C.R. din iulie 1972, tovarășul Nicolae Ceaușescu, Secretar general al P.C.R., referindu-se la măsurile adoptate în anii care au trecut de la Conferința Națională din 1967 și de la Congresul al X-lea al P.C.R., accentuează asupra problemei protejării mediului înconjurător, care, datorită ritmului înalt în care se dezvoltă industria, introducerii tot mai accentuate în viața societății a elementelor civilizației moderne, este de importanță vitală pentru națiunea noastră.

În acest sens, se arată în raport *„Este necesar să luăm măsuri riguroase pentru combaterea noxelor industriale, preîntîmpinarea poluării apei și aerului, protecția pădurilor, lacurilor, rîurilor, munților, a locurilor considerate monumente ale naturii. Este o datorie de onoare a partidului, a întregului nostru popor să facă totul pentru asigurarea cadrului ambiant propice ocrotirii sănătății oamenilor, pentru păstrarea nealterată a frumuseților patriei, pentru a transmite generațiilor viitoare toate darurile cu care natura a hărăzit România.*

Putem spune că înfăptuirea acestor măsuri, parte integrantă a programului elaborat de Congresul al X-lea privind făurirea societății socialiste multilateral

dezvoltate, va avea un rol de cea mai mare importanță în ridicarea României pe noi culmi de progres și civilizație".

Continuitatea firească a indicațiilor date de tovarășul Nicolae Ceaușescu, Secretarul general al P.C.R., este proiectul de lege privind protecția mediului înconjurător, discutat la ședința Comitetului Executiv al C.C. al P.C.R. din 19 martie 1973, propus spre dezbatere publică și apoi înaintat Marii Adunări Naționale.

Marile probleme ale ocrotirii naturii, așa cum se pun în prezent, sînt în realitate strîns legate de cele ale supraviețuirii omului însuși pe pămînt. Omul trebuie să fie convins că nu are dreptul de a provoca dispariția unei specii, în primul rînd pentru că nu este în stare să o creeze, ci numai să o conserve, iar în al doilea rînd, pentru că ar putea obține de pe urma ei un profit, care în prezent nu poate fi încă bănuit (8).

Pentru a asigura supraviețuirea tuturor speciilor, trebuie puse în acțiune toate mijloacele, inclusiv trecerea integrală în rezervație a unor suprafețe. Amenajarea suprafeței terestre poate fi realizată printr-o infinitate de variante, începînd cu transformarea habitatelor primitive și sfîrșind cu păstrarea aproape intactă a acestora în forma inițială.

În zonele industrializate, a căror suprafață va crește mereu în cursul deceniilor viitoare, una dintre principalele probleme ale ocrotirii naturii o constituie menținerea unui anumit număr de stațiuni, cu resturi de habitate primitive, în care să supraviețuiască populații relicte de animale și plante.

O altă problemă este aceea a ocrotirii spațiilor verzi, necesare pentru apărarea sănătății fizice și morale a locuitorilor din marile centre urbane.

Necesitatea asigurării unei mari producții agricole implică o transformare profundă a habitatelor și un ansamblu de măsuri de cultivare cu totul artificiale, inclusiv folosirea de îngrășăminte chimice și pesticide. Omul va trebui totuși să se ferească de a transforma total habitatele, ceea ce ar aduce prejudicii productivității agricole pe termen lung și în special conservării capitalului pe care îl prezintă bogățiile naturale.

Monocultura este în mod practic o greșeală și trebuie înlocuită cu policultura, care menține un echilibru agro-silvo-pastoral, mai apropiat de echilibrul natural.

Acest echilibru permite, de asemenea, menținerea unor terenuri aflate în stare sălbatică și asigură, totodată, omului posibilitatea de a trăi într-un peisaj pe măsura necesităților sale. Trebuie să se renunțe la vechea concepție potrivit căreia singura modalitate prin care se poate obține un profit de pe urma unei suprafețe terestre, este transformarea completă a habitatului și înlocuirea speciilor sălbatice prin cîteva plante și animale domesticite de om.

Multe țări, care au pășit mai tîrziu pe calea civilizației, au înțeles și ele această necesitate, poate mai importantă pentru ele decît pentru țările cu o evoluție mai veche. Este tocmai ceea ce se petrece în prezent în Africa, ai cărei conducători manifestă adesea, din acest punct de vedere, o înțelegere realistă a problemelor.

Același lucru se observă în Asia și vom aminti exemplul statului Shri-Lanka, unde valorificarea văii Gal Oya s-a făcut în mod rațional, cerințele legate de crearea unor plantații fiind îmbinate cu cele privitoare la menținerea pe mari suprafețe a habitatelor primitive, favorabile conservării viețuitoarelor care le populează.

BIBLIOGRAFIE

1. ANTIPA, GR.: *Intern. Zool. Kongr.*, Budapest, vol. I, 1929, pag. 226—247. 2. ARTHUR, D.R.: *Survival Men and his environment.* The English Universitites Press, London, 1969. 3. BARNEA, M. și URSU, P.: *Protecția atmosferei împotriva impurificării cu pulberi și gaze.* Edit. tehnică, București, 1969. 4. BODENHEIMER, F. S.: *Animal Ecology to-day.* Junk. The Hague, 1958. 5. BONNEFOUS, E.: *L'Homme ou la nature ?* Libr. Hachette, Paris, 1970. 6. BOUGHEY, A. S.: *Ecology of population.* The MacMillan Comp., London, 1968. 7. CASTER, W. O.: *Science,* vol. 125, 1957, pag. 1291. 8. DORST, J.: *Înainte ca natura să moară.* Edit. științifică, București, 1970. 9. KÜHNELT, W.: *Grundriss der Ökologie.* Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, 1965. 10. MARCUZZI, G.: *Ecologia animale.* Feltrinella Editor, Milano, 1968. 11. PAPETTI, R.A. et GILMORE, F. R.: *Endeavour,* vol. XXX, n. 111, 1971, pag. 107—114. 12. PAPADOPOL, M.: *Natura,* nr. 6, 1971, pag. 33—41. 13. SCHONFELD, T. și colab.: *Nature,* vol. 185, London, 1960, pag. 192—193. 14. TISCHLER,W.: *Agrarökologie.* Veb Gustav Fischer Verlag, Jena, 1965. 15. * : *Air pollution.* Procedings the first European congress on the influence of Air Population on plants and animal, Wageningen, 1968. 16. * : *La Pollution de l'air.* O.M.S. Monographies nr. 46, Geneva, 1963.

PUNEREA ÎN EVIDENȚĂ A CELULELOR ȘI PRINCIPALILOR LOR COMPONENȚI LA PLANTE ȘI ANIMALE [1])

CELULELE PLANTELOR VII

Materialele necesare: microscop; pipetă; lame și lamele; hîrtie de filtru sau sugativă; ace cu gămălie; pensă; o lamă de ras sau brici; cristalizoare cu apă pentru *Elodea*; tinctură de iod sau albastru de metilen; bulbi de ceapă; ramuri cu frunze de *Elodea*.

PUNEREA ÎN EVIDENȚĂ A CELULELOR EPIDERMICE DE CEAPĂ

Un bulb de ceapă este constituit dintr-un număr imens de celule vii, dintre care o parte formează epiderma. Cu acestea vom lucra în această experiență.

Modul de lucru: tăiem un bulb de ceapă în patru (fig. 1 a) și observăm că fiecare sfert prezintă mai multe „frunze cărnoase", separate între ele prin epiderme subțiri.

Luăm una din „frunze", pe care o ținem cu suprafața concavă spre noi, și desprindem epiderma de pe ea cu ajutorul unei pense (fig. 1 b). O porțiune din epidermă o punem într-o picătură de apă, pe o lamă curată de sticlă, astfel încît suprafața exterioară să fie în sus.

Dacă fragmentul de epidermă este mare, atunci, cu un brici, sau cu o lamă de ras, tăiem din ea un fragment de 1—2 mm². Materialul de prisos îl înlăturăm de pe lamă cu ajutorul unei pense, iar bucățelele cu ajutorul unui ac cu gămălie.

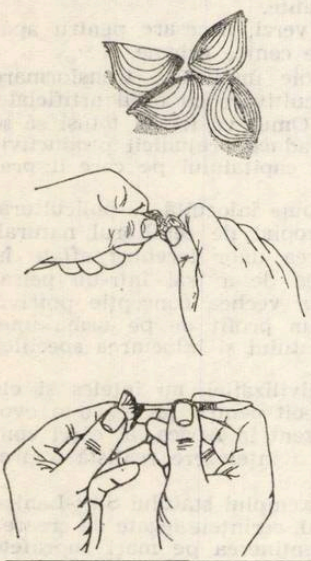


Fig. 1. Prepararea epidermei, din bulbul de ceapă, pentru examinare.

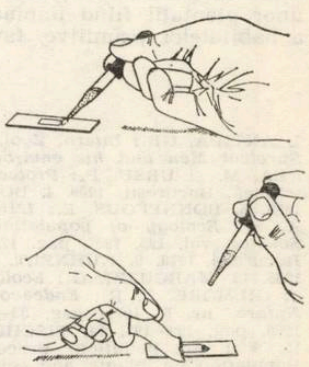


Fig. 2. Introducerea sau eliminarea lichidului de sub lamelă.

[1]) Materialul a fost prelucrat de lector univ. dr. P. Neacșu, după revista „Student Laborator Guide-Biological Sciences", Second edition, New-York, 1968.

Acoperim preparatul cu o lamelă, avînd grijă să nu depăşească marginile lamei. Dacă apa nu se află sub toată lamela, mai adăugăm la margini, cu o pipetă. Excesul de apă este absorbit cu ajutorul sugativei sau al hîrtiei de filtru (fig. 2).

Odată preparatul realizat, îl examinăm la microscop. Cu ajutorul obiectivului mic stabilim cîteva caracteristici generale ale celulelor, trecînd apoi la observarea preparatului cu obiectivul mare, pentru a face aprecieri de detaliu.

Acum putem adresa elevilor, cîteva întrebări : care este forma generală a celulelor ? ce dovadă avem că aceste celule sînt vii ? cum putem dovedi că aceste celule aparţin plantelor ?

Cu ajutorul unei pipete punem o picătură de colorant (albastru de metilen sau tinctură de iod) la o margine a lamelei şi din partea opusă, absorbim apa, cu o bucată de sugativă sau de hîrtie de filtru.

Introducem din nou preparatul sub obiectivul mic al microscopului, căutînd să punem în evidenţă nucleul colorat în cafeniu (cu soluţia de iod) sau albastru (cu soluţia de albastru de metilen).

Formulăm întrebarea : ce formă are nucleul ?

Observăm din nou cu obiectivul mare şi stabilim prin întrebări : unde este localizat nucleul în celulă ? cum putem explica grosimea celulei ?

Privind suprafaţa dintre nucleu şi marginea celulei, se observă o substanţă fină, granulară, uşor colorată, numită *citoplasmă*. Acum putem adresa elevilor următoarele întrebări : umple citoplasma întreaga celulă ? cu ce credeţi că seamănă citoplasma ? cum puteţi explica faptul că unele părţi ale celulei au fost colorate şi altele nu ? toate celulele vii conţin apă ? unde credeţi că poate fi găsită apa în cantitate mai mare în celulele de ceapă ?

PUNEREA ÎN EVIDENŢĂ A CELULELOR DE ELODEA

Pentru a pune în evidenţă celule vii de la plantele verzi, folosim frunze de *Elodea*, plantă răspîndită în lacuri sau heleştee. Observînd aceste celule, la microscop, vom sublinia că ele, sînt similare, ca structură generală şi funcţie (rol asimilator), celulelor majorităţii plantelor.

Modul de lucru : luăm o plantă dintr-un cristalizor cu apă şi tăiem o frunză tînără de lîngă tulpină. Pe o lamă de sticlă, punem cu pipeta, o picătură de apă, în care introducem frunza tăiată, cu partea ventrală în sus, şi acoperim cu o lamelă.

Observăm la microscop preparatul cu obiectivul mic. Vom constata că unele celule conţin nişte corpuşoare mici, verzi, numite *cloroplaste*. Pentru a face comparaţie cu observaţiile anterioare întrebăm elevii : ce diferenţă există între celulele cu cloroplaste şi cele observate la epiderma din frunzele de ceapă ?

Examinăm apoi cu obiectivul mare una din celule şi adresăm elevilor următoarele întrebări : unde sînt plasate cloroplastele în celulă ? ce formă au ele ? cum se mişcă cloroplastele în celulă ? Formaţi o ipoteză care să explice localizarea în celulă. Cloroplastele nu au organe de locomoţie (nu înoată şi nu se pot tîrî singure). Cum puteţi explica mişcările lor ? Ce alte structuri sînt prezentate în celula de *Elodea*, în afară de membrană, dar care sînt mascate de cloroplaste ?

Cu atenţie, după ce observăm mai multe celule, punem în evidenţă nucleul şi chiar citoplasma. Adresăm elevilor întrebarea : ce tehnici pot fi folosite pentru ca aceste structuri să devină vizibile ? comparaţi prin ce se aseamănă şi prin ce diferă celulele epidermice de la frunzele de ceapă şi cele de *Elodea* ?

Organismele vii sînt formate din celule şi componentele lor. Cum se leagă aceste observaţii cu teoria celulară ? Arătaţi dacă se poate sau nu confirma teoria celulară numai pe baza acestor observaţii.

CELULELE ANIMALELOR

Materiale necesare : microscop, scobitori, 4 lame, 4 lamele, pipetă, albastru de metilen sau tinctură de iod, soluţie Ringer (pentru amfibieni), celulele spermatice, celule sanguine, celule din pielea de broscă.

PUNEREA ÎN EVIDENȚĂ A CELULELOR EPITELIALE DIN CAVITATEA BUCALĂ DE LA OM

S-a observat, la frunzele modificate, care alcătuiesc bulbul de ceapă, că sînt acoperire cu o foiță fină, constituită din celule, numită epidermă. Și la majoritatea animalelor întîlnim, de asemenea, epidermă. Pentru a realiza foarte ușor un preparat cu celule animale, luăm cîteva celule epiteliale de pe partea internă a cavității bucale.

Pentru aceasta, punem o picătură de apă pe o lamă curată de sticlă, apoi partea lată a unei scobitori o trecem pe partea internă a cavității bucale, luînd un fragment de epiteliu pe care îl introducem în picătura de apă. Amestecăm cu scobitoarea pînă ce totul se transformă într-o compoziție apoasă, omogenă. Momentul următor constă în adăugarea unei picături de albastru de metilen sau de tinctură de iod, pe lamă, după care acoperim cu o lamelă și privim la microscop, cu obiectivul mic.

Vom încerca să localizăm o celulă. În acest scop adresăm elevilor întrebarea: cum arată suprafața externă și membrana celulei, în comparație cu cea de la plante?

Observăm că unele celule de pe lamă s-au suprapus, altele s-au zdrobit. Pentru observație va trebui să alegem 1—2 celule izolate, mai clare și cu suprafața bine întinsă. După ce le fixăm în obiectivul mic al microscopului, schimbăm cu obiectivul mare. Nucleul fiecărei celule trebuie să fie clar; pentru a putea distinge și citoplasma, lumina trebuie orientată corect. Elevii vor desena 1—2 celule, pentru a stabilii raportul dintre diametrul celulei și diametrul nucleului.

PUNEREA ÎN EVIDENȚĂ A DIFERITELOR CATEGORII DE CELULE DIN CORPUL BROAȘTEI

Cele mai multe celule animale sînt extrem de mici și de obicei lipite între ele. Astfel de celule pot fi examinate numai în secțiune, tăiate cu un microtom.

Profesorul poate arăta elevilor unele preparate fixe, făcute în acest fel.

Există unele celule animale, cu dimensiuni mai mari și, în mod normal, separate între ele, sau care pot fi ușor separate cu ajutorul a două ace cu gămălie. În cele ce urmează ne propunem a prezenta modul cum pot fi observate celulele epidermice, cele sanguine și cele spermatice de la broască.

EXPERIENȚA PROPRIU-ZISĂ

Pe trei lame de sticlă, foarte curate, lipim cîte o etichetă, pe care se notează: celulele sanguine, celulele epidermice și celulele spermatice.

Pe lama cu eticheta „celule sanguine", punem o picătură de sînge și cîte o picătură din soluțiile Ringer și albastru de metilen. Acoperim apoi cu o lamelă și privim la microscop cu obiectivul mic, apoi cu cel mare. Elevii desenează pe caiet cîteva celule observate cu ambele obiective.

Pe lama cu eticheta „celule epidermice" de broască, punem, de asemenea, cîte o picătură din soluțiile Ringer și albastru de metilen. Preparatul, acoperit cu o lamelă, este privit la microscop desenînd pe caiet 2—3 celule.

Celulele spermatice se obțin în modul următor: extirpăm testiculele de la un mascul de broască și le introducem într-un vas cu apă, unde le tăiem în bucăți. Luăm cu pipeta o picătură din această compoziție și o punem pe lama cu eticheta „celule spermatice". O acoperim cu lamela și o examinăm la microscop. Va trebui să reducem cantitatea de lumină care intră în obiectiv, pentru a putea vedea celulele spermatice. Schițăm cîteva celule pe caiet.

Pe baza experiențelor realizate, putem face o comparație între diferitele celule obeservate la microscop. În acest scop adresăm elevilor următoarele întrebări: în care din celule s-a indentificat un nucleu? care din celulele observate se aseamănă cel mai mult cu cele epiteliale din cavitatea bucală de la om? comparați forma celor 4 tipuri de celule animale? care este relația dintre forma și funcțiile celulelor? care sînt asemănările și deosebirile dintre celulele vegetale și cele animale care au fost studiate?

Pe baza experiențelor efectuate privind natura celulelor, formulați pe scurt, concluziile ce se desprind în sprijinul teoriei celulare.

EDUCAREA ELEVILOR PENTRU MUNCĂ, PRIN PRACTICA PRODUCTIVĂ, LA CLASELE SPECIALE DE BIOLOGIE

Prof. gr. II *NICULINA CÎMPEANU*
Liceul nr. 25, București

În procesul de formare a tineretului, de pregătire a lui pentru viață, munca constituie un mijloc important, cu multiple valențe educative.

Dacă munca, în general, constituie o preocupare în procesul de formare a tineretului, cea productivă este un aspect nou în activitatea noastră, care se bucură de multă atenție. La consfătuirea de lucru cu activul de partid din domeniul ideologic, tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretar general al P.C.R. arată : *„Noi purtăm răspunderea pentru viitorul societății noastre și ca atare trebuie să lichidăm mentalitatea școlii generale și a liceului de cultură generală de a scoate absolvenți fără nici o specialitate. Noi trebuie să avem un liceu care să educe tineretul în spiritul muncii, să-l învețe să muncească în orice domeniu de activitate pentru că orice muncă folositoare societății este o muncă de onoare"*.

Avînd la bază aceste prețioase indicații încă de la începutul anului școlar 1971—1972 și la liceul nostru a luat ființă o clasă specială de biologie. Programul săptămînal de activitate productivă al acestei clase cuprinde : două ore lucrări de laborator, o oră desen, o oră activitate de cerc și două ore de practică productivă la o unitate cu profil biologic.

În cele ce urmează nu mă voi referi decît la activitatea pe care elevii au desfășurat-o în cadrul Institutului de cercetări biologice și la cerc în anul școlar 1971—1972.

Ținînd seama de cerințele acestei clase am căutat să creez condiții cît mai optime elevilor pentru a desfășura o activitate productivă cu cît mai bune rezultate.

Am ținut seama de următoarele cerințe :

— clasa specială trebuie să dezvăluie elevilor, care și-au manifestat dorința de a lucra în domeniul șt. biologice, cît mai multe din cuceririle acestuia ;

— deși aceștia au o orientare profesională, să li se consolideze această orientare prin trecerea de la dorință la realizare, verificîndu-și practic înclinațiile și posibilitățile ;

— în cadrul practicii productive ei trebuie să-și creeze deprinderi de a desfășura orice muncă în domeniul biologiei, începînd cu operațiile cele mai simple — pe care le execută un laborant — și pînă la activitatea de cercetare.

De aceea, am căutat ca această practică productivă să o organizez la Institutul de cercetări biologice,care avînd mai multe secții, dă posibilitatea unei munci diversificate, în care să se îmbine înclinațiile și dorințele elevului cu necesitățile societății. Pentru aceasta, împreună cu conducerea institutului, am stabilit trei etape.

În prima etapă (corespunzătoare trimestrului I al anului școlar), elevii au fost puși în situația de a efectua o muncă productivă într-un domeniu biologic pentru care aveau asigurate cunoștințele teoretice.

Acest lucru este necesar deoarece munca productivă nu trebuie să fie o activitate meșteșugărească, ci un mijloc de aplicare a cunoștințelor teoretice. De aceea întreaga grupă, care are 20 elevi, a fost repartizată la seră. Aci, ei au primit unele îndrumări, executînd apoi unele operații pe care le fac de obicei laboranții și cercetătorii, ca de exemplu :

— obținerea de soluții nutritive și folosirea lor la plantele de experiență ;
— aplicarea îngrășămintelor ;
— semănarea, repicarea și plantarea materialului ;
— observarea dezvoltării unor plante în diferite condiții de mediu poluat și acțiunea factorilor de poluare asupra acestora.

Deoarece activitatea la institut era bilunară, iar observațiile nu puteau fi făcute continuu, în cadrul cercului de biologie — la școală —, elevii au repetat operațiile legate de aplicarea îngrășămintelor la plantele de laborator și au urmărit dezvoltarea acestora, notîndu-și observațiile în caiete.

În această etapă, elevii au reușit să-și formeze unele deprinderi ca de ex. : obținerea unei soluții de o compoziție și concentrație dată, folosirea acesteia și observarea efectului produs asupra plantelor, în funcție de soluțiile folosite. Cu acest prilej am observat că elevii aducîndu-și aminte cu promtitudine ne cunoștințele însușite la lecțiile de fiziologie vegetală, din anul I, și-au putut însuși mai rapid tehnicile de lucru.

Întrucît această muncă era nouă pentru ei, ea necesitînd și un oarecare efort fizic, cu care nu erau obișnuiți, au fost și elevi care o priveau cu o oarecare rezervă, încercînd chiar să se eschiveze de la unele activități. În discuțiile purtate cu elevii și lucrînd alături de ei am căutat să le dezvolt dragostea pentru orice fel de muncă și să le demonstrez importanța tuturor operațiunilor mărunte în obținerea rezultatelor „mari".

Cu timpul, datorită faptului că rezultatele muncii depuse au putut fi observate, unii au îndrăgit această activitate și chiar atunci cînd nu au mai lucrat la seră, mergeau să vadă ce s-a mai întîmplat cu plantele pe care le îngrijiseră.

În cea de-a doua etapă de activitate ne-am propus să mergem spre domenii necunoscute lor din punct de vedere teoretic sau unde căpătau cunoștințe teoretice paralel cu activitatea practică. Călăuziți permanent de ideea că munca productivă nu trebuie să fie o activitate *meșteșugărească*, am considerat că, fie ca laboranți sau ca specialiști cu pregătire superioară, este totuși necesar să știe cum să folosească bibliografia de specialitate pentru a se documenta în legătură cu o operațiune ce o au de executat. De aceea, un număr de ore a fost afectat activității la biblioteca institutului, unde au învățat să întocmească fișe bibliografice.

Vreau să accentuez că această activitate a fost foarte importantă și le-a dezvăluit unele aspecte ale muncii pe care de obicei o neglijează. Fiind puși în situația să alcătuiască o fișă într-un anumit timp și cu un anumit volum de material au putut fi observate unele deosebiri. Astfel unii elevi, care în general au deprinderi de a munci, care știu să-și organizeze munca și care la limbi străine au cunoștințe mai multe, au întocmit fișe bune în timpul dat. Nu puțini au fost însă acei care au întocmit fișe greșit sau în timp îndelungat și care au fost obligați să le refacă. Prin această activitate s-a urmărit și educarea răbdării, a spiritului de organizare, care lipsește multor elevi.

În etapa a treia, care s-a desfășurat pînă la sfîrșitul anului școlar, elevii au lucrat în laboratoare.

La baza organizării acestei etape am avut în vedere următoarele :

1. prin activitatea productivă pe care elevii au desfășurat-o în timpul trim. I, au fost create premizele psihologice pentru munca productivă.

Totodată activitățile desfășurate, le-au format unele deprinderi de muncă ordonată, prelungită mai mult decît 50', pregătindu-i astfel pentru un alt gen de activitate decît cea de la școală ;

2. repartizarea elevilor, pentru desfășurarea activității, în diferite secții ale institutului, înseamnă o diversificare a muncii, dar în același timp și un contact direct cu munca biologică, ceea ce le oferea posibilitatea să-și verifice potențialul, să descopere noi aspecte necunoscute și să-i orienteze.

În repartizare am ținut seama de dorințele lor, de înclinații — verificate în timpul activității de laborator în școală — și de posibilitățile de care dispune fiecare.

Fiecare grupă a lucrat sub îndrumarea unui cercetător, elevii fiind inițiați în activitățile principale ce se execută la secțiile respective. Astfel, la secția de fiziologie animală, sub conducerea dr. Gh. Apostol, elevii au studiat două

probleme : fiziologia sistemului nervos și efectul unor substanțe asupra creșterii biomasei.

În ceea ce privește fiziologia sistemului nervos, cei 4 elevi repartizați au făcut microelectrozi, pe care i-au folosit la executarea electroencefalografiei la animalele de experiență. De asemenea, au învățat și au pregătit animalele pentru experiențele în legătură cu activitatea sistemului nervos central.

Experiențele privind efectul unor substanțe asupra creșterii biomasei au fost făcute pe găini. Elevii, alături de laboranți, au executat toate operațiile și anume : stabilirea animalelor pentru experiențe, cîntărirea lor, alcătuirea hranei după rețeta stabilită, administrarea ei și întocmirea fișelor de observații.

La sistematica animalelor, elevii, sub îndrumarea cercetătorului dr. I. Fuhn, au triat materialul entomologic recoltat pe teren în anul 1971. Ei au întocmit colecțiile cu populații entomologice cercetate în diferite zone din Retezat. Pentru a realiza aceasta ei au trebuit să învețe cum să folosească binocularul pentru a observa caracterele morfologice microscopice, să determine genul și specia după caracterele cunoscute, folosind determinatorul, să le eticheteze, să alcătuiască colecția. Cei 3 elevi care au lucrat aici au executat peste 200 de colecții.

La secția ecologie, 3 elevi, sub conducerea dr. Virginia Marinescu, au studiat fauna bentonică din apele Bucureștiului și factorii de poluare. Alături de cercetători și laboranți acești elevi au executat operații pe care de obicei le execută laborantul ; au mers pe teren și au luat probe, folosind tehnica și utilajul specific pentru aceste operații ; au triat probele macroscopic și microscopic, determinînd fauna existentă ; au calculat și stabilit populația pe unitate metrică.

La secția citogenetică, sub conducerea cercetătorului S. Tăcină, cei 3 elevi repartizați au lucrat la alcătuirea preparatelor microscopice necesare studiului componentelor celulare.

Au fost inițiați și au executat toate operațiile, începînd cu luarea materialului de la plante sau sacrificarea animalelor și pînă la obținerea preparatelor.

Operația este foarte laborioasă și cere multă activitate bazată pe o tehnică și o metodică precisă. De asemenea, au fost inițiați în mînuirea tuturor tipurilor de microscoape (au fost inițiați chiar și la microscopul electronic, deși nu au lucrat direct).

Alte două grupe au activat la secțiile de sistematică și fiziologie vegetală.

Am încercat ca cele învățate la institut să le finisez, în măsura posibilităților, în cadrul cercului. Astfel, în cadrul unei ședințe de cerc am alcătuit o echipă mixtă de cercetare, formată din reprezentanți ai celor 6 grupe care au făcut practică productivă, cu care am făcut o aplicație biologică la Mogoșoaia. Materialul adunat cu această ocazie a fost prelucrat apoi în cadrul activității din școală.

În conceperea și organizarea acestei activități, pentru elevii anului II clasă specială, am urmărit ca scop final dezvoltarea la aceștia a unor deprinderi de muncă specifică pentru laborator. De asemenea, am urmărit să le arătăm că domeniul biologiei este foarte interesant, vast, frumos, dar cere din partea celor care îl studiază multă muncă fizică și intelectuală și un bogat bagaj de cunoștințe teoretice și deprinderi practice. Am urmărit totodată, să se convingă că rezultatele spectaculoase, succesele, se obțin printr-o muncă asiduă, minuțioasă și organizată.

Această utilă activitate mi-a oferit prilejul să fac unele constatări necesare în activitatea viitoare. Astfel am observat cum unii elevi s-au acomodat repede ritmului și și-au format mai ușor deprinderi. Alții însă datorită faptului că activitatea practică i-a supus la eforturi pentru care nu erau pregătiți, au manifestat tendința de a da chiar înapoi. Antrenați însă de ceilalți, supraveghiați și stimulați atunci cînd au obținut unele rezultate, au început să se încadreze ritmului general de activitate.

Din experiența pe care am acumulat-o în aceste două trimestre, mi-am dat seama că numai prin contact direct cu realitatea elevii pot căpăta încredere în forțele proprii și pot fi orientați spre alegerea concretă a unei meserii. Totodată, putem afirma cu încredere că această activitate nu reprezintă numai un mijloc de formare a elevilor din clasele speciale ca viitori specialiști, ci și o cale importantă de educare și dezvoltare a individului ca factor al progresului social.

LECȚIA DE RECAPITULARE FINALĂ „ÎNMULȚIREA PLANTELOR ÎN SERIA VEGETALĂ", LA CLASA V-A

Prof. *PETRU BOTAȘIU*
Școala generală, com. Grăniceri, jud. Arad

La toate obiectele de învățămînt recapitularea materiei este o problemă de mare importanță. Ea se poate face la sfîrșitul unui capitol, la sfîrșitul unui trimestru sau la sfîrșitul anului școlar. Întrucît la botanică programa nu ne permite să organizăm decît maximum 4—5 lecții de recapitulare finală, am căutat să aleg cele mai importante teme, astfel încît în final să realizez însușirea cît mai temeinică a cunoștințelor de către elevi și formarea la aceștia a unor priceperi și deprinderi practice, legate de viață.

Pentru alegerea acestor teme, în aprilie—mai, am făcut 2—3 sondaje cu ajutorul unor lucrări de control care nu au fost notate, ceea ce mi-a permis să constat care sînt lipsurile în bagajul de cunoștințe biologice al elevilor.

În timpul desfășurării lecției de recapitulare am urmărit să trezesc curiozitatea și interesul elevilor pentru tema respectivă, precum și o participare activă a întregii clase, în acest sens stimulînd, atît elevii mai slabi, cît și elevii buni.

Planul de desfășurare a lecției a fost următorul :

— organizarea colectivului de elevi (momentul organizatoric) ;

— o scurtă conversație introductivă ;

— prezentarea succintă a cunoștințelor, cu ajutorul elevilor, și schițarea pe tablă a problemelor esențiale ;

— una sau două teme pentru acasă.

În timpul lecției am folosit diferite diafilme (de exemplu : „Uriași și pitici în lumea plantelor", „Din viața plantelor" ș.a.). După momentul organizatoric, un elev sau doi (din cei care lucrează în cadrul cercului tinerilor naturaliști sau alții) au prezentat cîteva secvențe din diafilmul „Uriași și pitici din lumea plantelor". Folosind secvențele prezentate am solicitat elevilor să arate cum se înmulțesc eucaliptul, *Sequoia*, stejarul etc., cîteva alge prezentate în dialifm etc. Totodată am solicitat să se facă comparație între posibilitățile de hrănire și posibilitățile de înmulțire a acestor plante superioare și inferioare. Deoarece în manualul de botanică pentru clasa a V-a speciile exotice (eucaliptul, *Sequoia* etc.) nu sînt prezentate, am descris în cîteva cuvinte aceste plante, locul și originea lor, le-am comparat cu stejarul și alte specii de la noi și am indicat cîteva grădini botanice și parcuri din țară unde pot fi întîlnite.

Folosindu-mă de cunoștințele acumulate de elevi în timpul anului școlar am urmărit clarificarea cît mai bine a unor noțiuni științifice (creșterea, dezvoltarea și înmulțirea plantelor), pe cît posibil de către elevi înșiși.

Insistînd asupra modalităților de înmulțire a plantelor, prin conversație cu întreaga clasă, am recapitulat cele două feluri de înmulțire : asexuată și sexuată. Succint, am recapitulat prin comparație, înmulțirea bacteriilor și algelor, schema fiind notată pe tablă. Ca temă pentru acasă, am cerut elevilor să completeze schema de înmulțire a plantelor inferioare studiate în clasa V-a (ciupercile, lichenii etc.).

Împreună cu elevii am purtat discuții asupra 5—10 secvențe din diafilmul „Din viața plantelor" și anume cele privind floarea cu organele sexuale (staminele, pistilul), polenizarea (directă și indirectă), sămînța etc. Totodată am solicitat elevilor să deseneze pe tablă pistilul cu părțile lui, stamina, sămînța de grîu și de fasole etc. Aceasta în scopul de a fixa cît mai bine în memorie denumirea, părțile acestor organe, precum și rolul lor în viața plantelor fanerogame. Am insistat asupra selecției artificiale pe care omul o face în scopul obținerii de semințe cu valoare productivă mare, dînd ca exemplu C.A.P. din com. Valea Măcrișului, jud. Ilfov ș.a., care în vara anului 1972, a obținut o producție medie de peste 6 000 kg grîu la hectar, în cultură neirigată.

De asemenea, în timpul recapitulării am insistat și asupra înmulțirii vegetative la o serie de pomi și arbuști fructiferi și plante ornamentale. Pe baza lucrărilor făcute în cursul anului școlar (butășiri, marcotaj, altoiri etc.), elevii au arătat rezultatele muncii desfășurate pe lotul școlar și acasă sau la colțul viu.

În final, pentru ora viitoare, am distribuit elevilor un chestionar, cu temă de autocontrol, pe care l-au completat acasă, cu cunoștințele primite la botanică în cursul anului școlar.

MODELAREA — INSTRUMENT DE CUNOAȘTERE ÎN BIOLOGIE

Prof. *OLIVIA WINTZE*
Liceul nr. 39, București

În ultimul timp, se discută deosebit de intens despre metodele modelării diferitelor fenomene naturale și sociale, deși omul a creat modele din cele mai vechi timpuri ale existenței sale. Aceasta pentru că omul a ajuns să descopere că unul și același model poate să pună în evidență mecanismul unor fenomene din domenii nu numai diferite, dar și îndepărtate, că modelele descifrează comportamentul uman, procesul dezvoltării, al organizării științifice.

În biologie ,obiectele modelării sînt, atît structurile materiale, cît și procesele care au loc în ele sau între ele. Dar nu orice proces de cunoaștere este o modelare și nu orice imagine gnoseologică este model. Această interpretare largă a modelelelor face să se piardă specificul modelării, ca una din metodele de cunoaștere a realității, care există alături de alte metode. De aceea, trebuie să ne însușim principiul modelării, acela de a abstrage similarul din lucruri diferite și de a stabili corespondența lor.

În predarea biologiei la anul III, am avut o permanentă preocupare în a dezvolta gîndirea modelatoare a elevilor, transpunînd esența fenomenelor în modele, cerînd elevilor să creeze modele ale unor funcții, ale relațiilor dintre organe. Pentru a înțelege fenomenele biologice, am obișnuit elevii cu gîndirea cibernetică dîndu-le, din prima lecție, cea de introducere, noțiunea de autoreglare și schema autoreglării prin conexiune directă și inversă, astfel încît au putut interpreta cibernetic modelele date în clasă și au putut crea ei înșiși modele. Iată, în continuare, astfel de modele, prezentate la lecții :

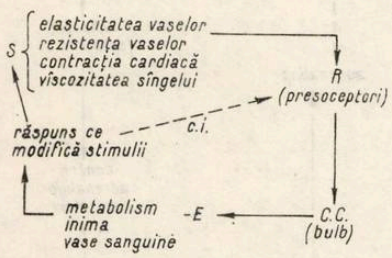


Fig. 1. Model al reglării presiunii arteriale.

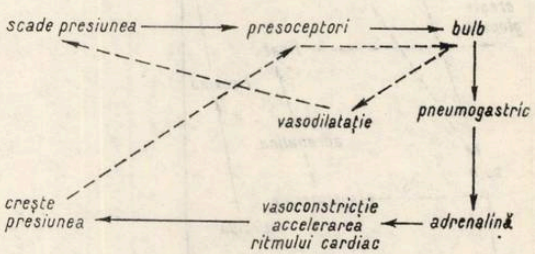


Fig. 2. Model al reglării presiunii arteriale.

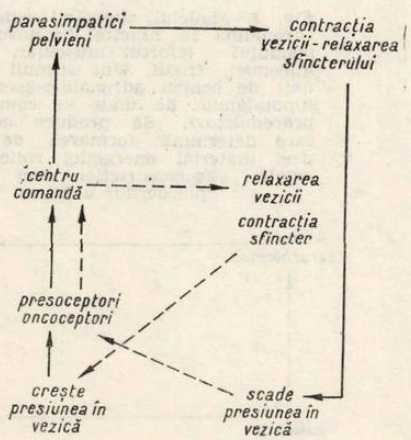


Fig. 3. Model al micțiunii.

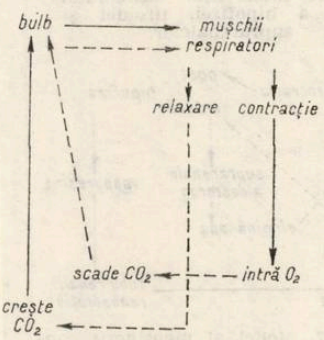


Fig. 4. Model al reglării respirației.

Interdependența fenomenelor se manifestă puternic în sistemul endocrin și depinde de noi ca elevii să se convingă de aceasta și să înțeleagă organismul ca un sistem dinamic în continuă mișcare, în care hormonii, sistemul nervos și celelalte organe și țesuturi intervin într-o acțiune regulatoare. Țesuturile, prin osmo-, chemo- și oncoreceptori, transmit informații centrilor reglatori ai secrețiilor de hormoni ce intervin în menținerea constanței biochimice și metabolice. Pentru explicarea acestor procese, modelele sînt cele mai potrivite.

În fig 5, prezentăm un model simplu al antagonismului regulator al adrenalinei și insulinei în reglajul glicemic: procesul de la stînga la dreapta este comandat de adrenalină, iar cel de la dreapta la stînga este comandat de insulină.

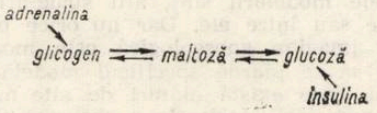


Fig. 5.

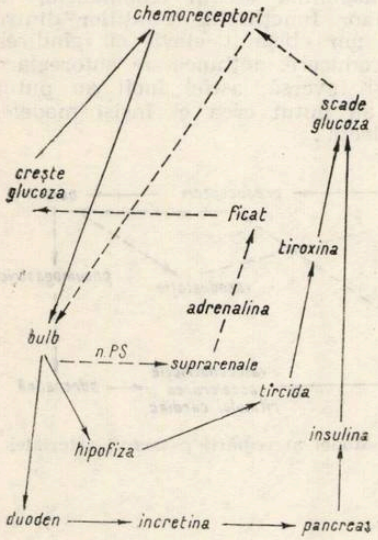


Fig. 6. Model al reglării glicemiei cu intervenția sistemului nervos, a hipofizei, tiroidei și suprarenalelor.

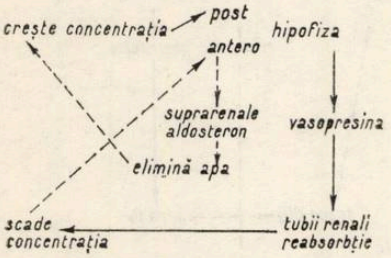


Fig. 7. Model al menținerii concentrației sanguine, avînd hipofiza ca centru de comandă și tubii renali ca efectori.

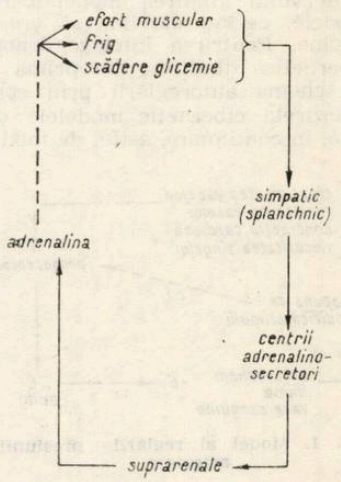


Fig. 8. Modelul adaptării eliberării de adrenalină în funcție de nevoile organismului (efortul muscular, scăderea glicemiei, frigul, sînt stimuli recepționați de centrii adrenalino-secretori din hipotalamus, de unde se comandă suprarenalelor). Se produce adrenalină, care determină formarea de glucoză, deci material energetic, ridicarea glicemiei, vasoconstricției, deci reducerea pierderilor calorice.

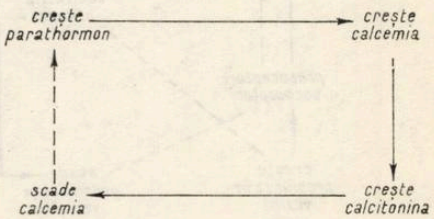


Fig. 9. Model privind antagonismul parathormonului cu calcitonina.

Aplicabilitatea acestor cunoştinţe creşte arătînd elevilor complexitatea mecanismelor de reglare ce intervin în asigurarea interrelaţiilor din organism, astfel că intervenţia din afară poate determina modificări prevăzute sau neprevăzute în sistemul endocrin şi în organism, de care trebuie să ţinem seama.

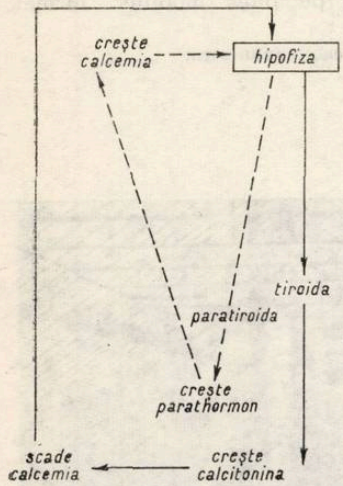


Fig. 10

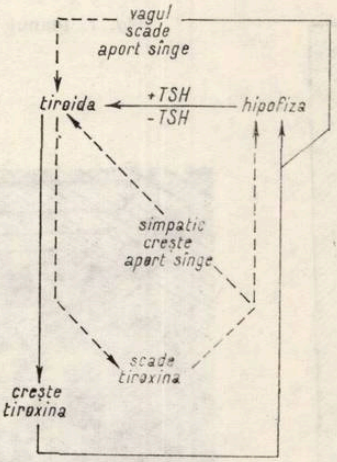


Fig. 11

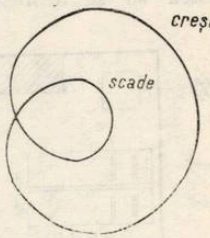


Fig. 12.

Fig. 10. Modelul reglării calcemiei prin hipofiză, paratiroidă şi tiroidă.

Fig. 11. Un model al relaţiilor complexe dintre hipofiză, tiroidă şi sistemul nervos.

Folosirea modelelor în predare, fixare, verificare, este deosebit de eficientă, prin logica pe care elevii o sesizează, o urmăresc şi-o însuşesc cu uşurinţă.

Elevii pot aplica logica modelării şi la alte funcţii, nu numai la cele studiate în clasă.

Urmărind sensul săgeţilor, elevii descoperă mecanismul „în balanţă" al reglărilor din organism. Modelat de către un elev (T r u ţ ă A l e x a n d r u anul III-D), acest mecanism se prezintă ca în fig. 12, arătînd, în felul acesta, adînca înţelegere a procesului biologic.

CABINETUL-SERĂ ÎN LICEU

Prof. *ANASTASIE BOGDAN*
Liceul „Unirea", Turnu Măgurele

În dorinţa de a contribui la legarea cît mai strînsă a învăţămîntului de practică, de cercetarea ştiinţifică, am organizat în liceul nostru un cabinet-seră (lungimea = 16 m ; lăţimea = 5 m ; înălţimea = 3 m).

Amenajat într-o încăpere nou construită, cabinetul-seră este utilat cu cele necesare pentru desfăşurarea lecţiilor de biologie şi lucrărilor practice. De asemenea, tot aici îşi desfăşoară activităţile şi cercul de biologie al şcolii.

Este format din două părţi : a) cabinetul-seră propriu-zis ; b) sala-birou pentru profesor.

a. *Cabinetul-seră propriu-zis* este construit în aşa fel, încît plantele dispun de lumină suficientă pentru dezvoltare, iar încălzirea este uniformă pe toată suprafaţa, atît în aer, cît şi în sol. Astfel, pe pereţii, construiţi din beton şi cărămidă, sînt montate un număr de 6 ferestre, iar partea superioară a construcţiei este realizată dintr-un schelet metalic, cu două pante, acoperit cu sticlă.

În interior a fost construit un bazin, alimentat de la un robinet, în care este păstrată apa necesară pentru stropitul plantelor. Pe părţile laterale este montată instalaţia de termoficare. De asemenea, a fost realizată şi o instalaţie de lămpi cu neon, care asigură iluminarea artificială.

b. *Sala-birou pentru profesor* este dotată cu bibliotecă şi un dulap în care sînt păstrate microscoapele, trusele de disecţii, aparatura şi materialele necesare executării diferitelor experienţe.

Numărul mare de lucrări pe care trebuie să le execute elevii la lecţiile de biologie, ne-a determinat să dotăm cabinetul-seră cu cele necesare, pentru ca acestea să se desfăşoare în condiţii optime. Astfel, pe lîngă mobilier, format

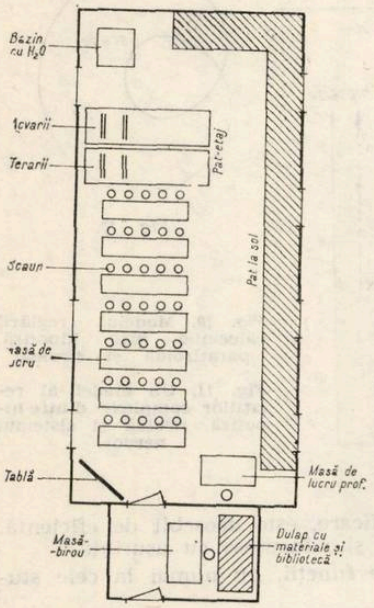


Fig. 1. Planul cabinetului-seră.

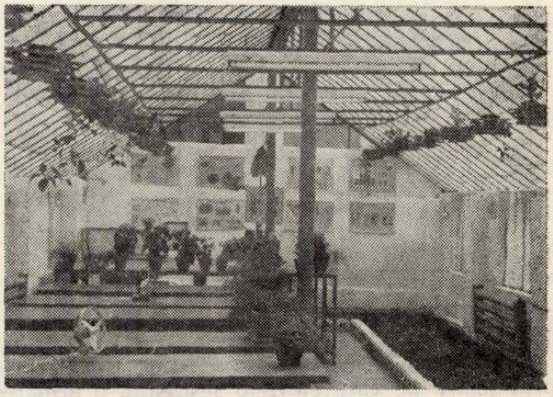


Fig. 2. Interiorul cabinetului-seră.

din dulap pentru păstrarea aparaturii şi materialelor, mese şi scaune pentru fiecare elev, tablă, cabinetul-seră a fost dotat cu o serie de materiale şi aparatură de laborator: sticlărie (cristalizoare, pahare, vase, borcane); aparatură pentru măsurători (vase gradate, densiometru, cîntar, termometru, riglă gradată); accesorii (aparate de încălzire, ventilatoare, sită pentru cernerea şi separarea părţilor solide); trusă pentru disecţii, pense, foarfeci, eprubete, tuburi de sticlă şi cauciuc; aparate optice (15 microscoape şcolare şi cu imersie, lupe de diferite mărimi); aparate pentru diverse demonstraţii (osmometre, aparat pentru dovedirea respiraţiei şi transpiraţiei plantelor etc.); substanţe chimice pentru diferite experienţe (acizi, alcool, reactivi, coloranţi, îngrăşăminte etc.); diverse materiale (sapă, cazma, greblă, targă, stropitoare, furtun, ghivece de pămînt etc.). În afara celor enumerate, am mai procurat şi o serie de materiale necesare pentru întreţinerea şi curăţirea cabinetului. De asemenea, am amenajat o vitrină cu cărţi şi broşuri de specialitate.

Pe pereţii cabinetului-seră se găsesc diferite scheme, diagrame şi planşe sugestive, unele dintre ele lucrate cu elevii, care oglindesc: legătura dintre organisme şi mediu, tipuri de organe vegetale şi fructe, procesul de sinteză a proteinelor şi altele.

La colţul zoologic am amenajat două acvarii, un terariu şi o cuşcă pentru mamifere mici. De asemenea, intenţionăm să realizăm şi voliere.

Sublinem în mod deosebit ajutorul primit, pentru realizarea cabinetului-seră, din partea elevilor de la cursurile serale, precum şi al atelierelor şcolare de electrotehnică, auto-moto şi artizanat, care au executat lucrările de instalaţie electrică cu neon, au confecţionat mesele şi dulapurile cu rame metalice şi suporturi pentru glastrele cu flori.

Ce lucrări pot fi executate în cabinetul-seră. Voi cita numai cîteva din lucrările şi problemele care pot fi realizate de către profesor cu elevii (unele

dintre ele le-am efectuat personal) : studierea hibrizilor și a metodelor de transformare dirijată a plantelor ; determinarea conținutului de substanțe chimice al plantelor ; conținutul și calitatea uleiurilor plantelor oleoaginoase ; rezistența plantelor la ger, la secetă etc. ; studiul anatomic al diferitelor plante ; însușirile fizico-mecanice ale fibrelor de plante textile ; determinarea calității semințelor ; biologia principalelor boli și dăunători care atacă plantele de seră. Se poate studia rezistența la boli și dăunători ; la lecțiile despre variabilitate se poate studia forma și mărimea fructelor, culoarea lor, culoarea frunzelor și florilor, înălțimea tulpinii, numărul total dintre noduri, formarea tufei, numărul de boabe atacate de boli etc. ; la colțul zoologic poate fi studiat comportamentul animalelor, formarea unor reflexe, precum și influența mediului de viață asupra dezvoltării animalelor.

Menționăm că modul de realizare a cabinetului-seră, precum și lucrările ce pot fi realizate aici rămîn la latitudinea fiecărui profesor.

ASPECTE ALE ACTIVITĂȚII TEHNICO-PRODUCTIVE

Învățătorul Eugen Spaiuc, de la Școala generală com. Sacu, jud. Caraș-Severin, ne informează :

O bună parte din activitățile tehnico-productive le desfășurăm în cadrul școlii, pe un lot școlar cu o suprafață de 4 500 mp, amenajat sub forma unui micro-C.A.P., în cadrul căruia se fac diferite culturi. De asemenea, lîngă terenul școlar avem organizată o livadă cu pomi fructiferi. Mai desfășurăm activități și în sectorul legumicol al C.A.P. Sacu, unde sub îndrumarea specialiștilor, elevii au posibilitatea să facă cunoștință cu desfășurarea procesului de producție în agricultură.

În cadrul școlii am amenajat un atelier de lăcătușerie, care este asigurat cu bancuri de lucru și scule, în valoare de 12 000 lei. Aici, activitatea se desfășoară sub îndrumarea mea și a specialiștilor din sectorul mecanic al secției I.M.A., situat la 500 m de școala noastră.

Cu elevii clasei a VIII-a am înființat cercul micilor mecanizatori. În cadrul acestuia, sub îndrumarea brigadierului de secție Tătaru Petru, elevii sînt inițiați într-o serie de probleme de mecanică agricolă.

Din producția obținută pe lotul nostru, în anul 1972 am realizat suma de 3 000 lei, cu care am procurat uneltele necesare pentru atelierul de lăcătușerie. Pentru anotimpul nefavorabil (iarna) ne-am asigurat o cantitate apreciabilă de sorg pentru confecționarea de mături. De asemenea, ne-am procurat material lemnos din care au fost confecționate cozi de greble, lopeți, cazmale, săpăligi, greble de lemn, ștergători.

Activitatea în cadrul micro-C.A.P. din școală se desfășoară cu patru brigăzi, fiecare avînd cîte 2—3 echipe, formate din elevii claselor V—VIII. În cadrul școlii există un cerc al micilor apicultori, condus de un elev instruit în acest sens, ai cărui părinți lucrează la stupina C.A.P. din comună. De asemenea, am organizat cu elevii clasei a VIII-a un cerc al micilor mecanizatori.

În acest an școlar am format o grupă de 16 elevi care lucrează în atelierul de lăcătușerie, iar restul elevilor lucrează la confecționarea de mături, greble, cozi de unelte, cusături și broderie. Activitatea în cadrul micro-C.A.P. se desfășoară pe baza unui plan de producție, aprobat de adunarea generală a micro-C.A.P. Evidența producției și a valorii acesteia, pentru fiecare elev, este afișată sub forma unui grafic colorat, în acest fel, fiecare membru al micro-C.A.P. putînd să-și dea seama de felul cum lucrează. Acest grafic, reprezintă totodată și un stimulent pentru cei care rămîn în urmă.

În anul școlar 1971/1972, din lucrările efectuate (recoltarea porumbului la I.A.S. și C.A.P., creșterea viermilor de mătase, pe lotul școlar), a fost realizată suma de circa 8 000 lei. De asemenea, din creșterea viermilor de mătase, în gospodăriile părinților, elevii au realizat venituri în valoare de 11 000 lei. Toate aceste sume au fost folosite pentru dotarea atelierelor și pentru excursii. Pentru anul școlar 1972/1973 planul de producție și financiar a fost aprobat pentru următoarele lucrări : în cultura mare — recoltare porumb lot C.A.P. (9 zile pe o

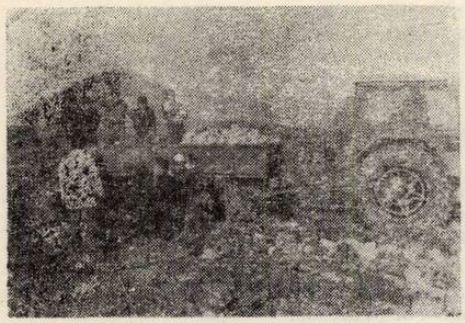


Fig. 1. Elevii Școlii generale din com. Sacu, jud. Caraș-Severin participă la recoltarea verzei de pe terenurile C.A.P. Sacu.

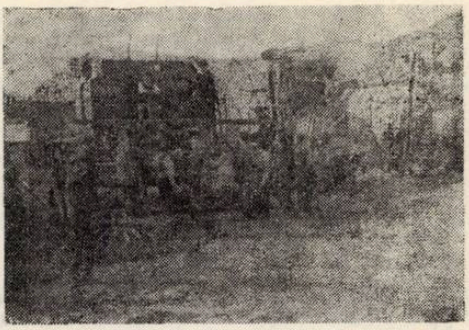


Fig. 2. La sectorul mecanic al Secției I.M.A. elevii primesc explicații privind punerea în funcțiune a combinei C 12 „Gloria".

suprafață de 25 ha) ; în grădina de legume a C.A.P. (3 zile) ; în lunile de iarnă în cadrul secției I.M.A., pentru reparare de utilaje și întreținerea utilajelor-agregate ; recoltarea produselor de pe lotul școlar și valorificarea lor ; recoltarea de fructe de pădure pentru Ocolul silvic Caransebeș ; confecționarea de mături ștergători din împletituri, greble, cozi de unelte ; țesături și broderie.

Fig. 3. Recoltarea sfeclei furajere de pe lotul școlar.

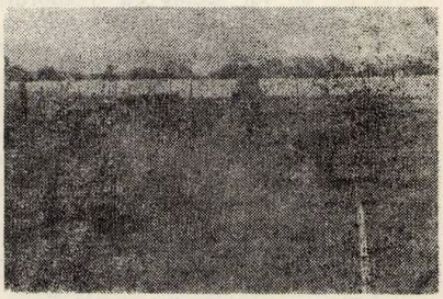


Fig. 4. Aspect din livada cu pomi fructiferi.

Subliniem în mod deosebit sprijinul acordat de conducerea C.A.P. din comună, în realizarea activităților cu elevii

★

Prof. Constantin I. Roman de la liceul din com. Liteni, jud. Suceava, ne-a transmis următoarea informare :

Potrivit indicațiilor de partid, privind pregătirea tehnico-productivă a elevilor din școala generală, în ziua de 3 februarie 1972 a avut loc la liceul din com. Liteni o adunare a untății de pionieri, la care a participat conducerea școlii, președintele și ing. șef al C.A.P. Liteni.

La această adunare s-a luat hotărîrea organizării unei microferme agricole școlare, specializată în cultura cartofului. În acest scop C.A.P. Liteni ne-a pus la dispoziție, pe bază de contract, o suprafață de 5 ha teren. Planul de producție pentru culturile planificate a fost întocmit de către un grup de pionieri, împreună cu profesorii de biologie și agricultură. El a cuprins devizul de lucrări pentru cultura cartofului, consumul de materii prime, materiale și altele, repartizarea producției și a veniturilor realizate din cadrul micro-fermei.

De asemenea, colectivul care a lucrat la întocmirea planului de producție a mai fixat și cîteva obiective : 1. autoconducerea procesului de producție ; 2. cunoașterea de către elevi a tehnologiei culturii cartofului ; 3. comparații între soiurile cultivate ; 4. cunoașterea din punct de vedere științific a fiecărei lucrări.

Planul de producție și obiectivele au fost verificate de președintele și ing. șef al C.A.P. Liteni, și aprobat de adunarea generală a unității de pionieri. Tot cu această ocazie, a fost ales consiliul de conducere al microfermei format din

13 pionieri, un contabil, comisia de revizie (formată din trei pionieri), brigadierii și șefii de echipă.

Datorită numărului mare de detașamente de la școala noastră, au fost formate 12 brigăzi și 36 echipe. Ca brigadieri au fost aleși acei pionieri care au manifestat dragoste de muncă și inițiativă. În cursul lunii martie a fost făcută pregătirea teoretică a consiliului de conducere, brigadierilor și șefilor de echipă. În cadrul orelor de pregătire, au fost dezbătute probleme strîns legate de obiectivele propuse. Tot cu această ocazie au fost făcute diferite calcule privind retribuirea muncii după acordul global și s-au purtat discuții privind păstrarea și apărarea avutului obștesc. La rîndul lor elevii au discutat cu părinții aceste probleme, unii dintre ei ajutîndu-i să înțeleagă noua formă de retribuire din cadrul C.A.P.

Din suprafața de teren primită, 4,5 ha au fost cultivate cu cartofi, iar 0,50 ha cu secară, semănată din toamna anului 1971.

Terenul a fost arat din toamnă, fertilizat cu 100 tone gunoi de grajd și 3 tone îngrășăminte chimice. Menționăm că gunoiul de grajd a fost împrăștiat pe teren de către elevi, iar îngrășămintele chimice, mecanic. S-a folosit azotatul de amoniu și îngrășăminte combinate. Parcelarea terenului a fost făcută de către președintele microfermei și brigadieri. Fiecare brigadă este formată din 30 de elevi, avînd trei echipe, formate din cîte 10 elevi. Terenul a fost cultivat cu următoarele soiuri de cartofi : Ostar-timpuriu, Dezireé-semitimpuriu și Merkur-tardiv. Aceste trei soiuri au fost folosite cu scopul de a verifica producția și eficiența îngrășămintelor la fiecare, talia, precocitatea și alte aspecte, care erau necesare chiar cooperativei agricole.

Din cauza timpului nefavorabil, am fost nevoiți să plantăm pe rigole deschise mecanic cu cultivatorul, să prășim și să recoltăm manual. O parte din producția obținută pe terenul microfermei noastre a fost trimis la export, iar restul pentru piața internă.

Pentru stimularea întrecerilor între brigăzi, a funcționat un grafic care indica mersul lucrărilor (în procente) la fiecare brigadă și pe total microfermă.

Pe lîngă cunoștințele tehnice însușite (distanța dintre rînduri, distanța pe rînd, adîncimea de plantat, cantitatea de sămînță la ha și tehnica evaluării culturii), elevii au avut posibilitatea să cunoască direct îngrășămintele folosite, dăunătorii și soiul cel mai productiv (Ostara). Prin valorificarea produselor obținute de pe terenul microfermei școlare a fost realizată suma de 17 mii lei pe care am folosit-o pentru dotarea cu cele necesare desfășurării activităților tehnico-productive.

Din experiența de pînă acum, am desprins deosebita importanță instructiv-educativă a activităților din cadrul microfermei școlare. Participînd activ la procesul de producție agricolă, elevii își formează o serie de deprinderi și își însușesc cunoștințele care îi fac să îndrăgească munca în agricultură.

Bilanțul activității desfășurate în cadrul microfermei a fost făcut în cadrul unei adunări festive a unităților de pionieri, cu care ocazie au fost evidențiați pionierii care au obținut realizări deosebite. Menționăm că această activitate s-a bucurat de aprecieri și din partea Consiliului Național al Organizației Pionierilor, care ne-a acordat „Diploma de onoare".

RECTIFICARE

În nr. 1/1973 ,la pag. 57, rîndul 41, de sus în jos, se va citi : .... un înveliș propriu.

La pag. 58, explicația fig. 1 corespunde fig. 2 și invers.

NOTE

FURNICI AGRICULTOARE

Furnicile prin felul lor de viață și de hrană nu au analog în lumea vertebratelor. În ceea ce privește sursele lor de alimentare, speciile cu obiceiuri primitive trăiesc din vînat ca omul preistoric. Altele adună semințe sau frunze. Însă, cele mai evoluate, sînt cultivatoare, adică „agricultoare" sau „agronoame". Ele cultivă anumite specii de ciuperci, pun sporii acestora la germinat pe diferite medii de cultură, și obțin astfel o hrană îmbelșugată și de calitate foarte bună.

Pentru ca domeniul lor de viață să nu fie năpădit de buruieni și mai ales de ciuperci străine și otrăvitoare, unele specii de furnici (*Atta sexdens*, de ex.) folosesc o metodă chimică superioară mult metodelor utilizate de om. Ierbicidul și fungicidul folosit de aceste specii de furnici de genul *Atta* este „mirmicacina", un acid din seria carboxilică, pe care îl răspîndesc în tot furnicarul. Acest acid este secretat de așa numitele glande metatoracice, deoarece se deschid pe al treilea segment al pieptului (metatorace).

Atunci cînd o matcă de furnici de genul *Atta* întemeiază o nouă colonie, ea duce în rectul ei ciuperca hrănitoare sub formă de miceliu. Lucrătoarele o iau imediat în primire și o cultivă. Mirmicacina secretată de ele are o dublă acțiune: pe de o parte mărește ritmul de creștere a miceliului, iar pe de altă parte împiedică germinarea sporilor de ciuperci indezirabile.

S-a dovedit experimental că dacă se adaugă numai 20 mg de mirmicacină la 100 gr pulpă de prune, chiar după 3 săptămîni aceasta nu este atacată de niciun mucegai și nici de musca fructelor (*Drosophila*). Tot în acest interval de timp o probă martor de pulpă de prune este complet mucegăită și descompusă.

Această experiență explică faptul că grăunțele de polen și semințele recoltate de furnicile de specia *Messor barbarus*, nu germinează în furnicar, deoarece produce, de asemenea, „mirmicacină" în glandele ei metatoracice, și acest produs împiedică încolțirea sporilor și semințelor.

Chimia furnicilor întrece deci pe aceea a omului. În conservarea alimentelor furnicile ne sînt mult superioare.

C. MOTAȘ,
om de știință emerit, București

ALCALOIZII DIN PLANTELE DE TUTUN

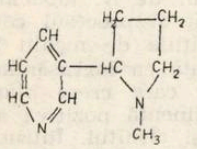
În planta de tutun pe lîngă nicotină, principalul alcaloid, se găsesc numeroși alți alcaloizi secundari, uneori peste 10 la număr ca: nornicotina, anabazina, nicotianina, nicotirina, nicoteina, nicotelina, nicotoina, coniina, miosmina. Alcaloizii cei mai frecvent întîlniți sînt: nicotina, nornicotina și anabazina. Conținutul de nicotină variază de la specie la specie și este cuprins între 0,5—5 % din substanța uscată, la speciile subgenului *Tabacum* și *Petunioides*, și între 8—14%, la speciile subgenului *Rustica*.

Conținutul în alcaloizi al speciilor sălbatice de *Nicotiana* este cu mult mai scăzut, decît cel al formelor cultivate.

Prin metoda grefelor și a izotopilor marcați s-a putut stabili locul de formare al alcaloizilor, precum și căile metabolice ale sintezei lor. Nicotina este sintetizată în rădăcină, de unde migrează în celelalte organe ale plantei. Nornicotina se formează în frunze, în urma procesului de demetilare al nicotinei, proces denumit și conversie. Anabazina este sintetizată în mare parte în frunze și mai puțin în rădăcină. Semințele plantei de tutun nu conțin alcaloizi. Procesul de formare al nicotinei începe în cursul germinării seminței de tutun, sinteza sa ulterioară desfășurîndu-se în rădăcină, unde are loc includerea din mediul înconjurător a bioxidului de carbon care servește ca sursă primară în sinteza alcaloizilor. Biosinteza nicotinei are loc într-un ritm lent. Concentrația nicotinei atingînd un

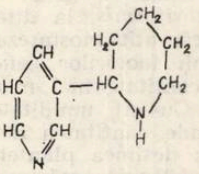
anumit nivel, rămîne aproape neschimbată. Nicotina se găseşte în planta de tutun sub formă de săruri ale acizilor citric şi malic.

Din punct de vedere chimic alcaloizii din tutun sînt β-derivaţii piridinei. Nicotina (fig. 1) este o bază terţiară formată dintr-un nucleu piridinic şi un nucleu pirolidinic, iar anabazina (fig. 2) este formată dintr-un nucleu piperidinic şi unul piridinic. Precursorii inelelor piridinic, piperidinic şi pirolodinic au fost stabiliţi prin metoda cu atomi marcaţi, folosind C^{14}.



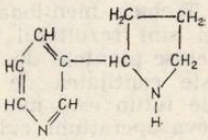
Nicotina (β piridin-N-metil pirolidină)

Fig. 1



Anabazina (2 piperidil-3 piridină)

Fig. 2.



Nornicotina (β piridin - N pirolidină)

Fig. 3.

Cercetările recente arată că acidul glutamic, acidul aspartic şi acidul acetic au pătruns în nucleul piridinic şi în cel pirolidinic al nicotinei, ceea ce duce la concluzia că nicotina este un produs al metabolismului azotului în plantă. La anabazină precursorii inelului piperidinic ar fi cadaverina, provenită din decarboxilarea lisinei.

Nornicotina (fig. 3) este rezultatul demetilării nicotinei. La unele plante de tutun, în funcţie de specie, soi, perioadă de vegetaţie, grupul CH_3 al nicotinei poate fi disociat cu uşurinţă în cursul proceselor metabolice, în funcţie de sistemul enzimatic prezent în plantă. Acest proces a fost numit conversie.

În cursul procesului de demetilare se constată o intensă absorbţie de O_2 şi o intensă eliberare de CO_2. Absorbţia sporită de O_2, denotă că demetilarea este o reacţie metabolică ce implică consum de energie. Procesul demetilării este de natură biochimică şi are loc, atît în planta vie, cît şi în plantele recoltate (2—3 zile după recoltare) supuse proceselor tehnologice de uscare şi fermentare. Enzimele care intervin în realizarea procesului de conversie nu sînt încă cunoscute. În planta verde, între biosinteza nicotinei şi descompunerea ei, se stabileşte un echilibru care se menţine în toată perioada de vegetaţie. Conversia are loc în planta verde şi continuă în faza de dospire-uscare.

Există şi tutunuri în care nu are loc procesul demetilării nicotinei. Acestea sînt soiurile de neconversie.

Procesul conversiei determină diferenţe în conţinutul de nicotină şi nornicotină la soiurile de conversie.

Conţinutul total de alcaloizi al plantei de tutun depinde de două procese bine determinate şi anume: de formarea nicotinei, pe deoparte, iar pe de altă parte de procesul de conversie al acesteia, de durata şi intensitatea lui.

Cercetări recente demonstrează că producţia de nicotină constituie un caracter cantitativ determinat poligenic. T. J. Mann şi J. A. Weybrew (19 8) studiază ereditatea conţinutului în alcaloizi la hibrizi rezultaţi din încrucişarea tutunurilor ce conţin nicotină şi nornicotină şi la amfiploizii rezultaţi. Concluzia la care ajung este că biosinteza nicotinei este condiţionată de un număr mare de gene. În 1969, G. Koelle studiind timp îndelungat ereditatea alcaloizilor ajunge la aceiaşi concluzie — producţia de nicotină este controlată poligenic.

Şi procesul conversiei este determinat de factori genetici. După unele cercetări conversia este condiţonatiă de două perechi de gene alele, după alţii de o singură pereche de gene alele.

Se ştie că *N. tabacum* este un amfiploid provenit din *N. sylvestris* × *N. tomentosiformis*. Ca amfiploid, foarte probabil, că *N. tabacum* a posedat două seturi de factori genetici pentru conversia nicotinei, fiecare specie parentală avînd contribuţia ei de gene ce intervin în demetilarea nicotinei. O primă etapă probabilă în transformarea lui *N. tabacum*, de la o formă conţinînd nornicotină spre o

formă conținînd nicotină ar fi ca una din cele două gene dominante, ce intervin în realizarea conversiei, să fi suferit o mutație și să fi pierdut capacitatea de a realiza conversația. Plantele cu acest nou *genotip*, pot conține încă o mare cantitate de nornicotină, deoarece gena dominantă rămasă este capabilă să realizeze conversia.

Etapa finală a evoluției, de la soiuri de conversie la soiuri de neconversie, s-a putut realiza, ori prin mutația suferită de gena dominantă de la soiurile monofactoriale, ori prin recombinarea genetică, ca urmare a hibridării între plantele cu o singură genă dominantă.

Recent, s-a reușit să se transfere genele ce realizează conversia de la *N. sylvestris* și de la *N. tomentosiformis*, la diferiți cromozomi de *N. tabacum*.

Trebuie menționat faptul că, atît biosinteza nicotinei, cît și procesul conversiei sînt rezultatul interacțiunii factorilor genetici cu condițiile de mediu în care cresc plantele de tutun. O cantitate mai mare de azot dată ca îngrășămînt, sporește cantitatea de nicotină. Cu cît umiditatea solului în care cresc plantele de tutun este mai mare, scade cantitatea de nicotină. Influență pozitivă au și cîteva operațiuni culturale ca: desimea plantelor, copilitul și cîrnitul. Întrucît biosinteza nicotinei are loc în rădăcină, mărimea volumului rădăcinii duce la mărirea cantității de nicotină.

Procesul conversiei, cînd are loc în faza de dospire și uscare a tutunului, este influențat de: temperatura și umiditatea din timpul uscării foilor de tutun. La o uscare rapidă este demetilată mai puțină nicotină și deci cantitatea de nicotină rămasă este mai mare, și invers. Așadar, tutunurile sărace sau bogate în nicotină sînt rezultatul interacțiunii factorilor genetici, cu condițiile de mediu în care cresc plantele de tutun.

Nicotina, principalul alcaloid din tutun, produce acțiunea narcotică la fumat. Țigaretele conțin 1—2% nicotină, dar o parte din aceasta se descompune în zona de ardere, o altă parte, care a distilat în fum, este inhalată de fumător. Intrată în organism, o parte trece în circulație, restul fiind eliminată. În acest fel din conținutul inițial al tutunului, mai puțin de 20% nicotină pătrunde prin mucoasele căilor respiratorii, în organism.

Nicotina este un toxic puternic, fiind un excitant al parasimpaticului. În doze mari provoacă excitarea sistemului nervos central, căreia îi urmează o paralizie. La fumători, nicotina poate duce la o intoxicație cronică, numită tabagism sau nicotinism. Abuzul de tutun poate determina iritația căilor pulmonare, tulburări cardiace, tulburări digestive, tulburări nervoase. Dozele mortale sînt variabile. Doza mortală de nicotină pură, pentru cîini, este de 1 mg/kg animal. O picătură de nicotină pusă pe limba unei broaște provoacă moartea. Pentru om doza letală este de aproximativ 60 mg. Totuși, fumatul este în general larg răspîndit și în majoritatea cazurilor nu dă fenomene de intoxicație imediat după întrebuințare. Aceasta se explică prin faptul că organismul se obișnuiește destul de repede cu nicotina și în urma obișnuinței se mărește în mod considerabil și rezistența individului la acest toxic.

În ceea ce privește nornicotina, este un alcaloid mult mai puțin nociv decît nicotina, fiind aproape de zece ori mai puțin toxică decît nicotina.

Anabazina este la fel de toxică ca nicotina, dar mai puțin excitantă.

În doze moderate, fumul de tutun are proprietăți antiseptice pentru aparatul respirator. Stimulează digestia și are o acțiune sedativă asupra sistemului nervos.

Nicotina se întrebuințează pe scară largă ca substanță de combatere a dăunătorilor în agricultură și horticultură, mai ales sub formă de soluții pulverizante.

Pentru planta de tutun, nicotina nu poate servi ca sursă de azot în sinteza proteinelor. Se pare totuși că alcaloizii ar putea fi agenți de cataliză în țesuturile vegetale, fiind lipsiți însă, de participarea directă în transformările chimice ce au loc la nivelul lor.

BIBLIOGRAFIE

GERSTEL, D. U. and MANN, T. J.: *Corp Sci.*, 4, 1967, pag. 387—388. GOODSPEED, T. H.: *The genus Nicotiana*. Waltham Mass, U.S.A., 1954. KOELLE, G.: *Deut. Akad. Wiss. Kl. Chem. Biol. Abh.*, 3:179, 86, 1966, Germ., 1968. MANN, T. J., WEYBREW, J. A., MATZINGER, D. and HALL: *Crop Science*, 4, 1964, pag. 349—353. MANN, T. J., WEYBREW, J. A.: *Tobacco U.S.A.*, 146, 12, 1963, pag. 20—26. TEFAȘ, D. și STAN, T.: *Alcaloizii*. Edit. medicală, București, 1962.

Cercetător științific **MINODORA PĂTRAȘCU**, București

BURSA FABRICIUS

În urmă cu peste 300 de ani, un anatomist din Padua, Hieronimus Fabricius, pune în evidență un organ, descris în opera sa postumă din 1625 — „De formation ovi et pulli" —, pe care îl denumește bursă, după forma caracteristică de burduf sau sac, denumire la care se adaugă ulterior și numele celui care a evidențiat-o.

Acest organ impar, caracteristic păsărilor, este situat în aria intestinului terminal, sub cloacă, între uretere la femelă și între uretere și canalele deferente la mascul (fig. 1).

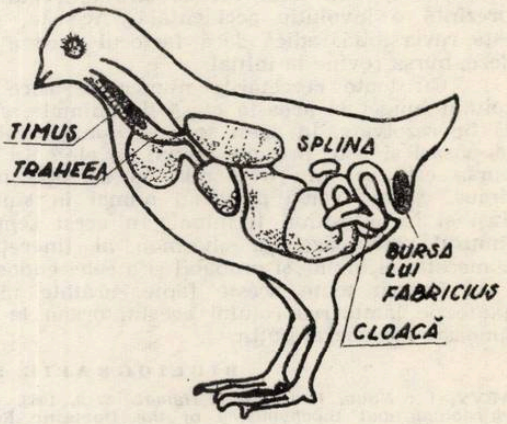


Fig. 1

Datorită unor asemănări structurale și funcționale cu timusul mamiferelor, Jolly (1915) o denumește „timus cloacal".

Bursa este un derivat al urodacumului. Primordiul bursal apare în ziua a 4—5-a de incubație, ca o proliferare din epiteliul dorso-caudal al cloacei, continuînd să se dezvolte și după ecloziune, pînă la atingerea maturității sexuale, cînd sufere un proces de involuție.

Structural, bursa prezintă foliculi bursieni alcătuiți dintr-o zonă periferică (corticala) și o zonă centrală (medulara). Peretele bursei este alcătuit dintr-o seroasă și o musculoasă, care sînt o continuare a seroasei și musculoasei intestinale. Fiecare folicul se deschide în interiorul bursei, în care își elimină elementele sale. Bursa prezintă o vascularizație și o inervație proprie, iar histochimic s-au evidențiat o serie de enzime care sînt comune și pentru timus și la care s-a determinat o evoluție ontogenetică.

Omologarea bursei cu timusul se bazează, atît pe caracteristici morfologice, cît și fiziologice, dar tot așa ca este omologată cu cecul de la iepure, cu tonsilele faringiene, cu sacii anali ai chelonienilor.

Rolul bursei la păsări a fost și continuă și astăzi să fie mult discutat. Aceasta a făcut să i se atribuie diferite funcții ca : rezervor de depunere a spermei, prostată, cec terțiar, glandă anală, organ hematopoetic.

Pentru studierea rolului bursei la păsări s-au efectuat bursectomii chirurgicale sau hormonale. Pentru bursectomia chirurgicală este deosebit de important momentul eliminării acesteia, întrucît s-a constatat că dacă bursa este eliminată imediat după ecloziune, efectele care se produc sînt mai puternice. Bursectomia chimică, realizată prin submersionarea sau injectarea ouălor cu soluții de hormoni, are ca efect apariția de animale anormale, o creștere mult încetinită și o mortalitate foarte ridicată.

Păsările bursectomizate, indiferent pe ce cale, prezintă o capacitate scăzută de formare a anticorpilor față de diferite antigene care au pătruns în organism. Aceasta denotă rolul imunobiologic al bursei la păsări, rol care a fost elucidat și care a fost dovedit de numeroase experiențe în care s-au utilizat diferite antigene de diferite naturi.

La o pasăre bursectomizată este posibilă restabilirea funcției imunologice prin injectarea de suspensii saline de bursă sau prin grefe de bursă în camere „millipore".

O serie de cercetări au arătat rolul pe care bursa îl are în organism și în privința altor funcții, cît și relația care există între aceasta și alte glande endocrine. În acest sens este cunoscută relația bursă-tiroidă, bursă-suprarenală, bursă-timus, bursă-ovare.

Bursa, întocmai ca și timusul, prezintă o involuție care este legată de dezvoltarea organelor sexuate. În acest sens este cunoscut antagonismul care există între bursă și hormonii sexuali, care în faza de secreție crescută determină o regresie a bursei. În acest caz, ca și la timus, se vorbește de o involuție normală. În cazul acțiunii unor factori stresanți, indiferent de natura lor, bursa Fabricius prezintă o involuție accidentală. Aceasta, spre deosebire de involuția normală, este reversibilă, adică dacă factorul care a determinat-o încetează să mai acționeze, bursa revine la inițial.

Cu toate cercetările numeroase care se efectuează în privința elucidării rolului bursei la această clasă de animale, sînt încă multe probleme care necesită să fie rezolvate. În acest sens se pune întrebarea : de ce este necesar acest organ la păsări și este prezent numai la ele ? În același sens se pune întrebarea dacă bursa este sau nu o glandă cu secreție internă, pentru că spre deosebire de timus, care-și varsă produsul numai în sînge, bursa își varsă o parte din produși și în intestinul terminal. În acest sens este cunoscut că, atît bursa, cît și timusul elaborează un „hormon al tinereții", prin care ar dirija menținerea homeostaziei imune și probabil și a celei endocrine.

Pentru toate aceste fapte, arătate mai sus, cercetările ulterioare trebuie axate pe lămurirea rolului acestui organ la păsări, despre care la ora actuală se cunoaște în general puțin.

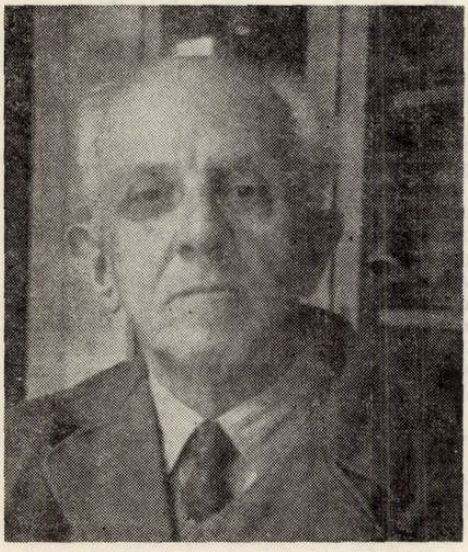
BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

ARVY, L.: *Nouv. Rev. Franc. Hémat.*, 3, 6, 1963, pag. 663. BEEL, D. J., FREEMAN, B. M.: *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*, Academic Press, London, New-York, 1971. GOOD, R. A., GABRIELSEN ANN, E.: *The thymus in Immunobiology*. Hoeber Medic. Divis., Evanston New-York, Londra, 1964.

Cercetător șt. dr. **RODICA GIURGEA**, Cluj

CRONICĂ

PROF. EMERIT DR. DOC. G. T. DORNESCU LA CEA DE A 75-A ANIVERSARE



Prof. emerit dr. doc. G. T. Dornescu s-a născut la 21 februarie 1898 în orașul Piatra Neamț. După absolvirea Liceului „Petru Rareș" din localitate (1917) și a Facultății de științe din Iași (1926), prof. G. T. Dornescu — numit preparator (1920) și apoi asistent (1924) la Laboratorul de morfologie din Iași, condus de prof. P. Bujor — este transferat la Laboratorul de morfologie animală din București (1927).

Între anii 1927—1931 efectuează o perioadă de specializare în Franța, sub conducerea unor savanți de renume mondial ca Champy, Guillermond și Wintrebert.

Pentru a sublinia deosebitele calități ale asistentului din acea vreme, vom recurge la aprecierile făcute de doi savanți de marcă ai epocii. Astfel, Wintrebert, directorul Laboratorului de anatomie și histologie comparată de la Sorbona,

notează : *„Au cours de ses recherches, M. Dornesco a fait preuve des plus brillantes qualités scientifiques"*, iar P a r a t scrie : *„...j'ai pu, au cours de nombreux entretiens, me rendre compte de l'excellente culture qu'il possède. De plus, j'ai suivi son travail à Roscoff et ai pu constater qu'excellent technicien, il apportait dans ses recherches une grande persévérance et un enthousiasme jamais ralenti"*. Ni se pare demn de semnalat faptul că toate aceste remarcabile calități au fost și sînt apreciate și recunoscute de toți elevii și colaboratorii distinsului om de știință, prof. G. T. D o r n e s c u.

În anul 1935 obține titlul de doctor în științe naturale, cu mențiunea „foarte bine cu distincție", pentru teza intitulată *„Cercetări asupra structurii celulelor nervoase"*.

Din 1946 este numit profesor titular la Catedra de morfologie animală a Universității din București, iar din anul 1953 și pînă în 1968 a fost șeful Catedrei de anatomie comparată, histologie și embriologie a Facultății de biologie din București.

În anul 1964, i s-a conferit înalta distincție de profesor emerit, iar din 1968 funcționează ca profesor consultant.

Analizînd lucrările publicate de prof. G. T. D o r n e s c u, singur sau în colaborare, putem remarca multitudinea problemelor abordate : teratologie, studiul citologic al celulelor nervoase la unele nevertebrate (arahnide, crustacei, insecte) și vertebrate (amfibieni anuri), al celulelor hepatice la unii pești, amfibieni, reptile și mamifere, studiul celulelor sanguine la unii pești și amfibieni, studiul celulei mucoasei intestinale de la șobolanul alb, lucrări de tehnică histologică (utilizarea acidului cromic pentru depigmentare, citată și de L a n g e r o n în „Précis de microscopie"). Contribuțiile cu caracter histo-fiziologic privesc evoluția epididimului la *Cistuo europaea*, existența unui segment sexual în tubul urinifer al rinichiului la lacertilieni juvenili sau transformările sistemului nervos la *Bombyx mori* în timpul trecerii de la stadiul de larvă la adult. Lucrările prof. G. T. D o r n e s c u în domeniul morfologiei experimentale tratează studiul hipofizectomiei asupra glandei genitale mascule la *Rana esculenta* și studiul influenței captivității și inaniției asupra structurii testiculului și epididimului la *Lacerta agilis*.

De asemenea, prof. G. T. D o r n e s c u și colaboratorii săi au întreprins o serie de cercetări asupra crustaceilor, fiind studiate : structura branhiilor, glandele anexe ale intestinului mediu la ciripede, sistemul reticulo-endotelial la rac, citologia, proprietățile elementelor sanguine și glandele tegumentare de la filopodele anostracee.

Remarcabilă este și monografia publicată asupra parazomilor.

În domeniul vertebratelor, peștii, amfibienii și reptilele au stat în centrul preocupărilor sale științifice.

La pești au fost studiate : anatomia și histologia rinichiului și a inimii la crap, anatomia și histologia aortelor și a vaselor sanguine, ca și tiroida heterotipică de la același ciprinid.

Studiul branhiilor la teleosteeni a avut ca rezultat stabilirea următoarelor tipuri : clupeiform, cipriniform și perciform. Tot la teleosteeni, prof. G. T. D o r n e s c u a întreprins cercetări asupra dezvoltării craniului.

Un alt grup de vertebrate, care a reținut atenția reputatului om de știință, a fost cel al amfibienilor. Împreună cu colaboratorii săi publică interesante lucrări cu privire la canalele hepatice, coledoc și pancreatice de la urodele și anure furnizînd astfel un nou criteriu în clasificare bazat pe morfologia internă.

La reptile, semnează lucrări în colaborare, în care studiază glandele bucale la saurieni, semnalînd că lacertidele au 3, anguidele 4, iar scincidele 5 glande bucale. Tot la saurieni sînt studiate canalele hepatice, coledoc și pancreatice, în timp ce la chelonieni obiectul de studiu l-a constituit canalele evacuatoare de bilă și pancreatice. Într-o interesantă contribuție, prof. G. T. D o r n e s c u semnalează un caz de intersexualitate la lacertilieni.

Asupra ciclostomilor efectuează o lucrare, în care arată că diviziunile directe și înmuguririle observate în țesutul perimeningial al larvelor de *Eudontomyzon danfordi* reprezintă o nouă dovadă că acest gen de multiplicare este normal.

Dacă mai adăugăm lucrările de anatomie comparată a coloanei vertebrale la rozătoare, a craniului de cervide și pinipede, semnate de prof. G. T. D o r n e s c u în colaborare, ne putem forma o idee cuprinzătoare cu privire la multiplele probleme care îl preocupă pe distinsul om de știință.

Remarcabil este faptul că, paralel cu prodigioasa sa activitate științifică, a desfășurat o neobosită și unanim recunoscută activitate didactică. Ne permitem să considerăm că eminentul profesor de anatomie comparată reprezintă un model de îmbinare a calităților de dascăl și savant.

Prin publicarea tratatului de *„Anatomie comparată a vertebratelor"* (vol. I, 1968 și vol. II, 1971), în colaborare cu un alt reprezentant de elită al biologiei românești, prof. dr. doc. Olga Necrasov, prof. G. T. Dornescu și-a îndeplinit nobila datorie de a pune la dispoziția studenților o lucrare sistematizată și de sinteză, indispensabilă însușirii acestei dificile discipline. De asemenea, zoologii găsesc în acest tratat informații fundamentale pentru abordarea diferitelor teme de cercetare. După prezentarea istoricului și a principiilor de bază ale anatomiei comparate, sînt tratate sistemele legate de viața de relație, pentru ca în volumul II să se facă o amplă prezentare comparativă a funcțiilor de nutriție. În fiecare volum, un loc aparte îl ocupă studiul diferitelor sisteme la om.

Om de știință cu o vastă experiență în activitatea de cercetare, prof. G. T. Dornescu își călăuzește elevii, îi inițiază în dificilele și laborioasele tehnici histologice, îi îndrumă cu multă competență. Un număr de 23 doctoranzi beneficiază de erudiția ilustrului magistru în problemele de anatomie și histologie; pînă acum 9 dintre ei au obținut titlul de doctor în științe biologice. În tezele conduse de prof. G. T. Dornescu sînt abordate probleme multiple și variate din domeniul anatomiei și histologiei comparative a nevertebratelor și vertebratelor: sistemul genital la araneide, sistemul digestiv și genital la opilionide, sistemul genital la miriapode, studiul craniului la lacertilieni, dezvoltarea neurocraniului și a splanchnocraniului la ciprinide, sistemul nervos la gobiide, glandele salivare și orbitare la rozătoare, glandele tegumentare la rozătoare, influența hipervitaminoazei tiaminice asupra celulelor neurosecretoare și ganglionare spinale de la șobolanul alb, structura aortei și a arterelor coronare în seria vertebratelor etc.

Numeroși absolvenți care au părăsit de mult amfiteatrele Facultății de biologie găsesc în prof. G. T. Dornescu un dascăl de la care primesc totdeauna sugestii, recomandări și critici utile. Nu credem că a existat vreun student sau zoolog format, care solicitîndu-i sfatul, să nu fi rămas profund impresionat de amabilitatea și exactitatea cu care a răspuns prof. G. T. Dornescu.

Atît activitatea didactică, desfășurată în decurs de aproape jumătate de secol, cît și cea științifică, materializată în cele peste 70 de lucrări publicate în țară sau străinătate, îl situează pe prof. G. T. Dornescu printre reprezentanții de frunte ai biologiei românești.

LUCIA DUMITRESCU și **DAN DUMITRESCU**
Institutul oncologic, Muzeul de istorie naturală
București „Gr. Antipa", București

SEMINARUL INTERNAȚIONAL PRIVIND EDUCAȚIA ÎN ȘCOALĂ PENTRU CONSERVAREA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR ÎN ȚĂRILE EST-EUROPENE [1])

Între 22 și 28 iunie 1972, la Krojcienko (Polonia), au avut loc lucrările Seminarului Internațional al Comitetului est-european, Comisia J.U.N.C. pentru educație, în cadrul căruia au fost dezbătute probleme privind educația în școală pentru conservarea mediului înconjurător. Seminarul a dezvoltat concluziile Conferinței europene privind educarea pentru conservarea mediului înconjurător, ținută la Rüschlikon (Elveția), în decembrie 1971.

Participanții la seminar au discutat necesitatea intensificării activităților în domeniul educației tineretului — de la cea mai fragedă vîrstă posibilă —, în spiritul ocrotirii mediului înconjurător, stabilind scopurile, metodele și conținutul acestora.

Astfel, s-a ajuns la concluzia că educarea tineretului pentru conservarea mediului înconjurător merită mai multă atenție decît i s-a acordat pînă în prezent.

În acest scop au fost stabilite următoarele sarcini privind educarea în școală pentru conservarea mediului înconjurător:

[1]) Prelucrare după articolul apărut în revista *„Newsletter"*, nr. 10, autumn, 1972, editată de L.U.C.N. (Uniunea Internațională pentru conservarea Naturii).

1. elevul să fie convins asupra necesității ocrotirii naturii și a mediului înconjurător, care se deteriorează rapid sub impactul activităților omenești ;

2. să fie dezvoltată înțelegerea și aprecierea valorilor economice, culturale, sociale, estetice, etice și științifice ale mediului natural, precum și conștientizarea asupra modificărilor rapide și dăunătoare ale mediului uman ;

3. să fe dezvoltată o atitudine pozitivă, care să ducă la implicații active în soluționarea problemelor mediului înconjurător ;

4. să fie difuzate la diferite niveluri educaționale, informări asupra protejării, administrării și folosirii echilibrate a mediului înconjurător ;

5. să fie sugerată, eventual, comportarea față de natură, în relație cu conservarea mediului înconjurător.

Programele pentru educare vor include următoarele subiecte :

1. omul și biosfera. Trăsături fundamentale ale mediului. Ecosistemele, legile funcționării dezvoltării lor ; modificări survenite în ecosisteme datorită influenței activității omenești ;

2. păstrarea și folosirea rațională a covorului vegetal și a faunei, prin menținerea interrelațiilor ecologice ;

3. conservarea naturii abiotice (monumente geologice, resurse minerale) ;

4. menținerea peisajului și proiectarea sa în relație cu necesitățile umane ;

5. păstrarea ecosistemelor în parcuri naționale și rezervații ;

6. păstrarea și folosirea rațională a solului, apei, pădurilor ; refacerea acestor resurse ;

7. poluarea aerului și combaterea ei ;

8. protejarea mediului înconjurător împotriva influenței dăunătoare pe care o are folosirea substanțelor chimice toxice și împotriva radiațiilor radioactive ;

9. protejarea mediului înconjurător împotriva poluării prin zgomot ;

10. legislația și administrarea ocrotirii mediului înconjurător.

Accentuînd asupra necesității ameliorării situației existente în ceea ce privește educarea pentru conservarea mediului, Seminarul a ajuns la concluzia că, pe baza obiectivelor susmenționate, țările participante trebuie să întreprindă următoarele acțiuni :

1. să fie analizate cu atenție programele de învățămînt existente la nivel preșcolar, precum și planurile școlii primare, secundare și profesionale, pentru a se îmbunătăți predarea problemelor privitoare la mediul înconjurător ;

2. să fie precizate cunoștințele privind mediul înconjurător, pe care elevii școlilor de diferite grade trebuie să le primească în formarea educației lor. Rezultatele proiectului programului-analiză vor fi folosite ca bază pentru revizuirea și perfecționarea programelor școlare. Predarea materiei nu se va limita la lecțiile de biologie și geografie, ci va fi extinsă și la alte obiecte ca fizica, chimia, igiena, educația cetățenească, istoria, tehnologia și arta ;

3. se propune (în țările unde nu s-a întreprins încă această acțiune) ca materialul nou asupra conceptului de ecologie, inclus în programele experimentale de biologie, să aibă ca bază științifică noțiuni privind studierea mediului înconjurător ;

4. se recomandă ca, sub auspiciile Comitetului est-european, Comisia J.U.C.N. pentru educație, să fie create grupuri de lucru în care toate țările să fie reprezentate prin specialiști marcanți. Aceste grupuri de lucru vor elabora recomandări pentru îmbunătățirea programelor școlare, în ceea ce privește predarea cunoștințelor referitoare la mediul înconjurător ;

5. deoarece realizarea educării pentru conservarea mediului implică în același timp aplicarea unor forme și metode educaționale variate, active, va trebui să se acorde o mare atenție lucrărilor de laborator, echipelor de lucru și studiilor de teren. Toate aceste activități trebuie să dezvolte participarea activă individuală. Pentru formele superioare, se recomandă folosirea seminariilor, a discuțiilor și a unor lucrări axate pe această problemă. Excursiile în zonele degradate de industrie, în parcurile naționale, rezervații ș.a. să constituie un prilej de abordare a multor subiecte privind mediul înconjurător. Pentru a stîrni interesul elevilor și a le spori cunoștințele în acest domeniu, este necesar a se organiza competiții, grupuri de lucru ale tinerilor, lucrări în grădinile școlilor și gospodăriilor personale, observații și studii de teren pe termen lung, îngrijirea spațiilor verzi, jocuri educative în grădinițe ș.a. ;

6. rezultate bune în educație mai pot pot fi obținute și prin folosirea mijloacelor moderne de predare, incluzînd filmele, diafilmele și programele T.V. Elevii

vor fi încurajați prin participarea la organizarea de expoziții, gazete de perete, colaborarea la ziare, reviste și cărți ;

7. o atenție specială se va acorda pregătirii cadrelor didactice. În acest sens, se recomandă să se organizeze cursuri și seminarii despre educarea pentru conservarea mediului, incluzîndu-se temele în programele permanente de învățămînt ale țărilor participante.

Conținutul pregătirii personalului didactic va fi coordonat cu programa școlară. Studiile de teren vor include și cercetări privind modificările dăunătoare ale mediului ; vor fi date indicații de folosire a laboratoarelor moderne și aparaturii de teren, de utilizare a metodelor moderne de cercetare științifică ;

9. schimbul de experiență și informațiile în ceea ce privește pregătirea profesorilor, metodologia predării și dezvoltării procedeelor de educare pentru conservarea mediului, realizat între reprezentanții țărilor participante la Seminar, va fi util. O asemenea formă de cooperare urmează să fie dezvoltată în cadrul C.A.E.R.

Seminarul Internațional a oferit posibilitatea realizării unui schimb de informații și experiență în ceea ce privește metodologia educării în școală pentru protejarea mediului. Clarificarea obiectivelor educaționale, a sarcinilor, precum și a conținutului actual al cursurilor, sub auspiciile Seminarului, au creat o bază fructuoasă pentru dezvoltarea și cooperarea ulterioară în acest domeniu.

Participanții la seminar au apreciat inițiativa și excelenta organizare a acestei întîlniri, realizată de dr. doc. T. Szczesny — președinte — și de ing. M. Lehova, secretar, al Comitetului est-european, Comisia J.U.C.N pentru educație.

SESIUNE ȘTIINȚIFICĂ LA CLUJ

Pentru a marca solemn aniversarea unui sfert de veac de la proclamarea Republicii, toate institutele de cercetare biologică din Cluj și-au unit realizările într-o comună prezentare a muncii unui an întreg, rodnic și plin de promisiuni împlinite.

Sase referate generale au format partea introductivă a ședințelor desfășurate pe secții specializate : Emil Pop și colab. au prezentat „Dezvoltarea fiziologiei vegetale clujene în anii Republicii" ; V. Gh. Radu și colab. au vorbit despre succesele obținute în cercetările de zoologie ; I. Resmeriță și colab. au expus însemnatele rezultate dobîndite de botaniști, iar C. Wittenberger și I. Felszeghy au arătat situația fiziologiei și biochimiei animale în ultimii 25 de ani ; alături de aceste referate de biologie au fost prezentate și dările de seamă ale lui T. Morariu, despre realizările geografiei clujene și N. Mèszaros, despre realizările geologilor de la Universitatea din Cluj în anii Republicii.

Numărul comunicărilor susținute în cele cinci secții (1. biologie animală ; 2. fiziologie animală ; 3. fiziologie vegetală ; 4. botanică și 5. geografie-pedologie) a fost de peste 130, cuprinzînd teme mult mai diverse decît ar lăsa să se vadă titulatura secțiilor în care au fost prezentate.

Pentru ilustrarea preocupărilor cercetătorilor clujeni și a problematicii secțiilor de zoologie, vom cita cîteva lucrări : „O nouă specie de *Octolasium* (Oligochaeta) și afinitățile sale" (V. Pop) ; „Influența temperaturilor diferite de incubație asupra toleranței la embrionul de găină" (V. Preda, M. A. Rusu, Maria Rusu) ; „Morfologia stomacului la cîteva specii de izopode terestre" (V. Gh. Radu, N. Tomescu) ; „Profilul trofic-ecologic al cleanului — o nouă formulă pentru calcularea activității trofice la pești (Z. Naghy) ; „Variabilitatea bizamului din România" (M. Teodorean) ; „Acțiunea stressantă a dozelor de radiații gamma la *Rana esculenta*" (E. A. Pora, Ștefania Manciulea) ; „Rolul vitaminelor B în tratamentul diabetului experimental și clinic" (E. Felszeghy și colab.) ; „Influența unui tratament cronic cu silicol asupra efectului iradierii locale a pielii" (M. Chircoiașu, Maria Clichici).

Este, după cum se poate constata, o tematică, foarte vastă în care problemele practice sînt prezentate alături de subiecte teoretice deosebit de interesante.

La fel de diversă s-a dovedit și gama subiectelor abordate în cadrul secțiilor de botanică. În această apreciere există, desigur, și o seamă de îndoieli pentru că ea se găsește la intersecția posibilităților de a grupa lucrările pe teme mari cu multitudinea fațetelor acestora.

În program au figurat probleme ale culturii algelor (Șt. Péterfi, Fr. Naghy-Toth, Adriana Barna — „Cercetări privitoare la cultivarea intensivă a algei *Scenedesmus acutiformis* în soluții nutritive care au la bază apa reziduală de la fabrica de bere"; Al. Marton — „Cercetări privind acțiunea unor substanțe antibiotice și antiseptice asupra algei verzi *Stichococcus bacillaris*"), ale acțiunii poluării solului asupra plantelor (M. Știrban, M. Guță — „Influența tratamentului cu ierbicide asupra conținutului de pigmenți la fasole"), probleme de enzimologie (I. Dăbală — „Izoenzimele malatdehidrogenazei la porumbul normal și Opaque 2), genetică și metabolism. Cele cîteva lucrări citate, drept exemplu al tematicii puse în studiu, pot, desigur, doar orienta pe cititori, fără a cuprinde întreaga perspectivă a studiilor clujene.

Lucrările de taxonomie, ecologie, fitocenologie și de cartare a unor specii au fost, de asemenea, foarte diverse, supunînd unei analize atente flora Transilvaniei și a Maramureșului. Amintind lucrările: I. Hodișan și colab. — „Studii de vegetație pe Valea Morilor"; I. Pop — „Studiul comparativ asupra taxonomiei, ecologiei și cenologiei speciilor *Centaurea atropurpurea* și *Centaurea kotsthyana*"; I. Resmeriță — „Taxoni noi sau rari pentru flora Maramureșului"; I. Ciobanu și colab. — „Analiza sporo-polinică a mlaștinii turboase de la Anieș-Bistrița Năsăud", am încercat, de asemenea, să exemplificăm tematica dezbătută.

La această sesiune au fost prezentate și cîteva lucrări ale unor oaspeți ai Clujului. Astfel, au fost înscrise în program comunicările: Olga Constantinescu și colab. (București) — „Studiul modificărilor citogenetice și biochimice cu agenți mutageni la unele rase de oi din R. S. România"; Al. Ionescu și Gh. Neamu (București) „Efectele biologice ale poluării cu pulberi și problema mediului în zona Bîrsești"; L. Gavrilă (București) — „Structura genetică a algelor albastre"; G. Corneanu (Craiova) — „Radiosensibilitatea în cadrul genului Nigella — studiul aberațiilor cromosomale". Toate acestea, au fost deopotrivă expresia necesității schimbului viu și nemijlocit de idei și dorința de a omagia prin lucrările aduse munca neobosită a colegilor clujeni.

Studiile înscrise în program și dezbaterile prilejuite de prezentarea lor, au reliefat competența și seriozitatea participanților, fiind speranțe pe care se poate sprijini opera de îmbunătățire a cercetării biologice.

Dr. **AL. IONESCU**, București

Profesorul CONSTANTIN MOTAȘ, om de știință emerit, al R. S. România, cooptat membru asociat la „Muséum national d'histoire naturelle" din Paris

Adunarea generală a profesorilor de la „Muséum national d'histoire naturelle" din Paris, veche instituție de cultură, cu trecut istoric și bogată activitate științifică, a cooptat, la 14 dec. 1972, pe profesorul Constantin Motaș, om de știință emerit al Republicii Socialiste România, ca membru asociat al acestei instituții.

Cinstea făcută omului de știință român este deosebită, știind că, printre membrii asociați ai Muzeului, nu figura, pînă la acea dată, decît un singur străin, un american.

Propunerea de a fi numit și un al doilea, în persoana profesorului C. Motaș, a fost făcută de profesorii Delamare-Deboutteville, Vachon și Guiart.

RECENZII

VICTOR SĂHLEANU, I. POPESCU-SIBIU: **„Introducere critică în psihanaliză"** Edit. „Dacia", Cluj, 1972, 365 pag.

„Introducere critică în psihanaliză" este o carte de mult aşteptată. Ea conduce cititorul pe căile cunoaşterii unei personalităţi şi a unei opere a căror ignorare ar reprezenta un mare prejudiciu pentru edificiul oricărei gîndiri şi creaţii din sfera problemelor umane biologice, psihologice, sociale.

Lucrarea are un caracter monografic şi deşi nu constituie un studiu consacrat vieţii şi personalităţii lui Freud, ci metodei elaborate de acesta, prezintă totuşi în capitolul I — „Premise biografice ale unei doctrine" —, suficiente date asupra personalităţii şi vieţii creatorului, pentru a permite înţelegerea operei sale şi dezvoltarea chiar metafreudiană a psihanalizei.

Capitolul II, intitulat „Spre o psihologie a adîncurilor", este consacrat acelei părţi a psihanalizei întemeiată pe interpretarea visurilor ca „ferestre deschise" spre universul subconştientului. Se arată că lapsusurile „lingvi sau calmi", glumele, erau, de asemenea, interpretate de Freud ca devoalări intermitente ale subconştientului.

Capitolul III — „Între psihologie şi metapsihologie", face o interesantă incursiune în acea parte a gîndirii psihanalitice care explora într-o primă definiţie dată de Freud fenomenele psihice de pe „versantul întunecat" al personalităţii, adică subconştientul. Apare aci, deosebit de însemnată pentru procesul educativ, conturarea supraeului din personalitate, ca cenzor, judecător şi eventual represor al tendinţelor şi actelor polului pulsional, aşa numitul *id* [1]), dintre care unele pot fi reprobabile.

Capitolul IV, intitulat „Drumul omului şi nevroza" este consacrat analizei concepţiei psihanalitice asupra nevrozei. Autorii arată că de la introducerea termenului nevroză, de către W. Cullen (1777), s-au conturat două direcţii de interpretare a stărilor nevrotice : una psihologistă, al cărei apogeu este marcat de personalitatea lui Freud şi de psihanaliză, şi una fiziologistă, al cărei apogeu este reprezentat prin Pavlov şi nervism.

Capitolul V, intitulat „Nu numai o metodă terapeutică", arată că limitele metodei psihanalitice depăşesc pe acelea ale unei metode terapeutice. Psihanaliza apare şi ca o cale pentru studierea structurii iintime a personalităţii şi investighează acele laturi ale personalităţii şi manifestărilor ei care nu intră sub incidenţa psihologiei şi psihiatriei clasice. Se impune tot mai mult punctul de vedere potrivit căruia există un domeniu deosebit al vieţii psihice, pentru studiul căruia s-a dezvoltat un nou domeniu — parapsihologia —, care poate folosi şi procedeele metodei psihanalitice.

Capitolul VI, intitulat sugestiv „Avatarurile sexualităţii", este consacrat unuia dintre aspectele de bază ale edificiului psihanalitic şi anume sexualitatea.

Sexualitatea a căpătat la om (nu întotdeauna la acelaşi individ şi nu la toţi oamenii) semnificaţii care depăşesc condiţia biologică, răsunetul pe planul vieţii psihice al sexualităţii fiind multilateral şi covîrşitor. Meritul lui Freud este acela de a fi arătat în mod pregnant acest lucru, de a fi decelat conflictul dintre biologic şi psihosocial care ar putea apare în în psihofiziologia sexuală şi implicit în întreaga personalitate.

Deosebit de important şi cu erudiţie tratat, capitolul constituie şi pentru pedagogi o sursă foarte utilă pentru înţelegerea psihofiziologiei sexuale a elevilor şi răsunetului acesteia în întreaga lor personalitate şi activitate.

Următoarele capitole — „O interpretare critică a culturii" (VII), „Marile dezidenţe" (VIII), „Discipoli, revizionişti, reformişti" (IX), „Ecouri şi influenţe" (X), „Între apologie şi denigrare" (XI) — reprezintă o adevărată frescă a evoluţiei psihologiei şi fenomenelor culturale contingente psihologiei normale şi patologice din perioada de geneză şi consecutivă genezei psihanalizei, în legătură cu personalitatea lui Freud şi psihanaliza.

În capitolul „Ecouri şi influenţe" se găsesc bunăoară interesante referiri la răsunetul în domeniul biologiei şi pedagogiei a psihanalizei. Referirile, însoţite de numeroase indicaţii de autori, sînt de un deosebit interes pentru biologi,pedagogi şi îndeosebi pentru biologii pedagogi.

---

[1]) Concept introdus mai întîi de către Nietsche şi preluat apoi de către Groddeck şi Freud.

Ultimul capitol (XII) — „Destinul unui om și al unei doctrine" și concluziile, reprezintă o sinteză a concepției autorilor asupra personalității lui Freud, operei sale și destinului metafroidian al acestuia.

Merită elogiată inițiativa Editurii „Dacia" din Cluj de a tipări în condiții ireproșabile această lucrare, care vine să umple un gol resimțit de mult de un larg cerc de cititori cu preocupări și activități din cele mai variate.

Biolog. pr. **Vl. I. Gusic**, București

TEODOR FODOR: „Comori ale naturii din România". Edit. științifică, București, 1972, 214 pag.

În colecția *Natura și omul*, această reușită și utilă creație a Editurii științifice, dedicată iubitorilor plantelor și animalelor, a mai apărut o carte. Ea este intitulată „Comori ale Naturii din România" și se datorește profesorului clujean Teodor Fodor al cărui nume își face astfel loc în rîndurile celor care pledează cu pasiune pentru cunoașterea frumuseților țării noastre și pentru apărarea lor.

Citind cele aproape 100 de pagini ale primului capitol care dă numele întregii cărți, ești uimit să constați că un asemenea spațiu nu poate cuprinde decît doar enumerarea majorității monumentelor naturii, rezervațiilor, parcurilor naționale, plantelor și animalelor ocrotite.

Adesea, în timpul lecturii, se simte nevoia de a cunoaște în amănuntime locurile descrise fugitiv, dar cascada captivantă a înșirării lor descumpănește și duce pe căi în care popasuri nu există pentru cititori. Această parte, deosebit de interesantă și bine scrisă, este punctul forte al întregii lucrări, deși, ceva abstract și neconturat ne generează dorința ca ea să fi fost încă mai amplă.

Capitolul II intitulat „Ocrotirea naturii și rolul omenirii" este o istorioară romantică, sprijinită pe citate cu nuanțe filozofice și poetice datorate lui C. Brîncuși, Em. Racoviță, Geo Bogza, Ionel Pop, Archie Carr etc.; ea are forma unei pledoarii inspirate pentru protejarea comorilor naturii de pretutindeni.

Ideea ocrotirii mediului și justificarea acestei idei sînt tratate în cea de-a treia parte a cărții — „De la monumentele naturii la conservarea biosferei". Paginile acestui capitol care prezintă amalgamat diverse fapte, dau un iz de mister lecturii, lucru care servește, într-un anumit fel, cauza reliefării primejdiilor potențiale ale alternativei neocrotirii naturii. Găsim în acest capitol probleme ale poluării mediului, ale defrișării nerațională, ale exterminării unor specii de plante și animale, accidente în desfășurarea normală a lanțurilor trofice și în echilibrul biologic, probleme de demografie și probleme ale foamei pe Terra.

Ultima parte a acestei cărți este intitulată „Organizarea ocrotirii naturii în România" și reprezintă o interesantă rememorare a istoriei acesteia și, de asemenea — după cum spune însuși autorul —, „a realităților prezente și a sarcinilor ei de viitor".

Ca o addenda a volumului, ni se oferă un tablou — întocmit pe județe — al rezervațiilor naturale (și al suprafețelor lor); este o completare deosebit de utilă care ridică valoarea acestei cărți.

Fotografiile alb-negru, dar mai ales, evident, cele color (datorate lui V. Golgoțiu, Gh. Racoviță și N. Toniuc), sînt frumoase și ilustrează reprezentativ „Comorile naturii din România".

Lectura volumului este reconfortantă și poate forma, în același timp, suporturi pentru imaginare sau reale excursii prin noianul de frumuseți ale țării, precum și argumente convingătoare pentru necesitatea imediată a protecției mediului.

Dr. **Al. Ionescu**, București

Muzeul de științele naturii, Bacău: „Studii și comunicări (botanică)", nr. 5, 1972, 299 pag.

Volumul cuprinde 32 lucrări de biologie, care reflectă strădania unui tînăr și entuziast colectiv ce desfășoară o intensă activitate de cercetare, concretizată prin elaborarea unor sinteze de floristică, fitocenologie, ecologie etc.

În paginile acestui volum, se reflectă preocupările întregului colectiv de lucru din domeniul biologiei vegetale al muzeului, căruia-i revine meritul de a prezenta un material cules cu mult discernămînt pe teren și prelucrat cu deplină competență în

laborator. De remarcat, că tematica dezbătută în paginile acestui prețios volum este variată și de actualitate, contribuind astfel la cunoașterea bogăției de floră și vegetație băcăoane și moldovenești în general. Un merit în plus al acestui volum îl constituie prezența unor lucrări aparținînd unor colaboratori externi, care corespund profilului acestei publicații locale.

Lucrările înmănuncheate în acest volum pot fi grupate astfel: 14 comunicări de floră, sistematică și autoecologie; 7 de fitocenologie, conexat cu flora sau nu; 2 de sinecologie; cîte una de singeneză și sindinamică; 3 de genetică; una de selecție etc.

De remarcat faptul că în grupa celor 14 lucrări de floristică este abordată o largă gamă a taxonomiei și floristicii moderne și anume trei lucrări se ocupă de studii micologice, două sînt orientate spre cercetarea algelor, trei a lichenilor, două a briofitelor și șapte se axează pe cormofite.

Prin apariția acestui volum, flora algologică a rîului Trotuș se îmbogățește cu 40 de taxoni noi, microflora României crește cu 9 unități sistematice noi, flora lichenologică a țării se îmbogățește cu 21 de taxoni, iar cea a Moldovei cu 31 taxoni noi. De o importanță deosebită, sînt lucrările care se ocupă de flora și vegetația lichenologică, cu atît mai mult cu cît cercetările din țara noastră sînt puține în acest domeniu. La fel prezintă interes atractiv și lucrările în care se interferează preocupările de micologie cu cele cenotaxonomice ale cormofitelor. Concepții înoitoare în studiul florei și vegetației se reflectă în acele lucrări ce se întîlnesc armonios cu autecologia și sinecologia vegetală, cum este lucrarea ce tratează briofitele din valea Slănicului Moldovenesc. Fiind la capitolul de floră, nu putem trece sub tăcere lucrarea prin care se face lumină în corologia, ecologia și florogeneza a două specii controversat discutate: *Viola palustris* și *Viola epipsila*. Un merit deosebit al comitetului ce coordonează această publicație este și faptul că în cuprinsul volumului a făcut loc unor sinteze floristice cu caracter local, cum este aceea din împrejurimile orașului Moinești.

Lucrările de geobotanică se axează pe o varietate de aspecte tot atît de atractive ca și cele de floristică, discutînd și prezentînd cenotaxoni cu vegetație ruderală și sagitală, acvatică și palustră, forestieră și pratologică, sinteze cenotaxonomice cu caracter local cum este cea referitoare la valea Trotușului etc. Un merit, am putea spune de prioritate, al acestei publicații, îl constituie publicarea de lucrări în întregime într-o limbă de largă circulație pe lîngă rezumatele fiecărei lucrări în parte, cum este „Discussion et les recherches de biocenologie" (I. Resmeriță), care este o inițiativă salutară ce-ar putea-o urma cît mai multe alte reviste științifice din țară.

O problemă, pe cît de actuală, pe atît de fructuos abordată în paginile acestui volum, o constituie sintezele cu caracter de sinecologie și sindinamică, cum sînt lucrările ce se ocupă de fitocenozele indicatoare de soluri montane și subalpine bogate în azot, de dinamica vegetației de pe muntele Rarău etc.

Ne reținem atenția lucrările de genetică unde se discută unele rezultate experimentale, cum sînt polipolidizarea celulelor de *Allium cepa*, dirijarea activității genelor în procesul de diferențiere sexuală. La fel se remarcă cercetările privind dezvoltarea ontogenetică a aparatului conducător la relictul terțiar din flora noastră *Ephedra distachya*. Ca lucrări cu importanță fundamental-aplicativă, putem cita pe cele care se ocupă de studiul statistic a unor caractere ale porumbului, cu scop de depistare a provenienților cu înalt potențial productiv.

Volumul se încheie cu o atractivă narațiune istoriografică — și este lăudabil că în cuprinsul volumului își fac loc și astfel de lucrări — prin care se descrie viața pilduitoare a marelui botanist Nikolae Adolfovici Bus.

Trebuie subliniat deci, că și lucrările acestui volum constituie o veritabilă contribuție adusă cercetării botanice.

Ing. dr. **I. Resmeriță**, Cluj

Filiala Timișoara a S.S.B. și Facultatea de științe naturale: „Aspecte din flora și fauna Banatului". Tipografia Universității din Timișoara, 1972, 223 pag.

Lucrarea, alcătuită dintr-un număr de nouă articole, poate fi considerată un mic ghid, care oferă cititorului o sumă de date interesante și prețioase privind floristica și faunistica Banatului, nimerit prezentate alături de

altele referitoare la conservarea naturii și folosirea resurselor naturale bănățăne, de date de imunitate naturală, precum și de unele privind fauna dăunătoare locală. Ca o completare deosebit de utilă trebuie considerată prezența celor două materiale referitoare la traseele de excursii didactice și cel în care este prezentată dinamica sezonieră a florei și faunei bănățene.

În primul articol „Timișoara, important centru economic, social și cultural din țara noastră" semnat de N. Frăsinel și Șt. Baia sînt scoase în evidență aspecte referitoare la așezarea și locuitorii municipiului, la principalele ramuri industriale, precum și aspecte ale dezvoltării învățămîntului și culturii.

De la înființarea centrului de județ, se trece, în articolul „Cadrul natural și social al Banatului" (M. Bizerea) la prezentarea unor date privind așezarea geografică a Banatului, diversitatea formelor de relief, climatul, rețeaua hidrografică și folosirea ei intensă în economia regiunii, solurile, populația și economia.

S. Grigore și L. Schrott în articolul „Flora și vegetația Banatului" reliefează o caracterizare a zonelor și etajelor de vegetație, a evoluției vegetației lemnoase în munții Banatului din timpul glaciațiunilor și pînă în prezent, face o prezentare a speciilor și asociațiilor vegetale cu caracter relictar existente aici (vegetația pajiștilor, flora și vegetația halofilă, vegetația acvatică și palustră, stejăretele de luncă etc.). Autorii dau exemple de specii montane care, în Banat, se întîlnesc la limita altitudinală cea mai joasă, din întreaga țară, specii relictare, specii rare de plante halofile pentru flora României.

În două tabele sugestive sînt prezentate principalele formații, grupe de asociații de pajiști din Banat cu valoarea lor economică, precum și succesiunea vegetației halofile din această parte a țării.

În cadrul articolului „Fauna Banatului" (A. Sangheli) considerată bogată și variată, sînt prezentate la început, cîteva raritați și endemisme apoi animale colonizate și aclimatizate. În continuare se realizează o enumerare a specilor de animale după biotop : fauna cîmpiilor din sud-vestul țării, fauna pădurilor subxerofile de cer și gîrniță de pe dealurile joase și cîmpiile înalte, fauna făgetelor, fauna frunzarului de rășinoase, fauna alpină, fauna apelor curgătoare din zona pădurilor, fauna apelor de cîmpie, fauna terestră a luncilor și a stufului, fauna apelor subterane.

Un alt aspect al faunei este prezentat în articolul „Fauna dăunătoare din Banat", în care I. Pălăgieșu se ocupă de cîțiva din principalii dăunători ai plantelor de cultură, pe grupe de plante.

Unele probleme referitoare la conservarea naturii și folosirea resurselor naturale în Banat, sînt prezentate într-un articol semnat de S. Grigore și I. Coste, în care este amintit faptul că cca 200 specii de plante sînt rar întîlnite în restul țării, iar unele au aici singurele stațiuni. Ca plante ocrotite sau care necesită ocrotire sînt enumerate 79 de specii. Sînt amintite în continuare un număr de 11 specii de mamifere, 20 specii de păsări autohtone și 10 specii de păsări care cuibăresc sau poposesc în timpul migrației, 4 specii de reptile și 3 specii de pești ce trebuie ocrotite.

În partea finală sînt prezentate rezervațiile naturale din Banat și importanța lor pentru conservarea naturii.

În articolul „Cîteva date de imunologie", N. Frăsinel prezintă trei probleme importante : imunitatea naturală, factorii imunității naturale și condițiile de mediu care scad rezistența și favorizează infecția.

În partea finală a culegerii — „Aspectele din flora și fauna Banatului", — S. Grigore, L. Schrott, A. Sangheli, I. Coste, prezintă un număr de nouă trasee de excursii didactice din Banat prin care se contribuie la educarea tinerei generații pentru frumos, de a se proteja monumentele naturii, de a-și lărgi orizontul de cunoaștere și de a fi pasionați cunoscători ai meleagurilor bănățene.

În plus, S. Grigore semnînd articolul „Plaiurile bănățene din primăvară pînă în iarnă" îl întregește pe cel anterior aducînd cititorului noțiuni legate de modificările sezoniere suferite de flora și fauna bănățeană.

Culegerea de articole a fost întocmită pentru cursul de vară al profesorilor de biologie și elevii participanți la finala concursului de biologie „Em. Racoviță".

Prof. Octavian Sandu, Timișoara

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

FILIALA PRAHOVA

Continuînd o frumoasă tradiție, și în acest an școlar filiala Prahova a S.S.B., într-o fructuoasă colaborare cu Casa județeană a corpului didactic, a organizat activități deosebit de utile pentru biologii prahoveni.

Astfel, în luna septembrie 1972 a fost organizat un schimb de experiență la Liceul militar „Dimitrie Cantemir", Breaza, pe tema: „Posobilități de modernizare a predării științelor biologice în școlile de cultură generală". În aceeași zi a fost făcută o vizită documentară la Stațiunea zoologică Sinaia, unde profesorii au luat cunoștință de preocupările cercetătorilor stațiunii de rezultatele obținute și de posibilitățile de colaborare cu aceștia.

În luna octombrie, dr. Gh. Apostol de la Institutul central de biologie, București, a prezentat expunerea: „Metode noi de investigare și interpretare a activității cerebrale".

În noiembrie s-a organizat o interesantă excursie documentară pe traseul Ploiești — Craiova — Drobeta-Turnu Severin — Timișoara — Hațeg — Tg. Jiu — subcarpații Olteniei — Rîmnicu Vîlcea — Pitești — Ploiești. În cadrul ei s-au făcut aplicații de teren, în parcul Bazoș din Timișoara (cu o îndrumare competentă din partea filialei Timiș a S.S.B.) și în peștera Muierii (unde s-a cercetat flora și fauna cavernicolă).

În luna decembrie s-a desfășurat o amplă sesiune de comunicări științifico-metodice cu tema: „Predarea biologiei în actualitate". Sesiunea a avut loc în zilele de 27—28 decembrie 1972, la Sinaia, și a fost închinată celei de a 25-a aniversări a proclamării Republicii.

Cele douăzeci de comunicări au fost prezentate de cadre didactice ale Universității din București (prof. univ. dr. docent Traian Ștefureac: Contribuția prof. A. Popovici-Bîrznoșanu la modernizarea cercetărilor de biologie și a învățătorului botanic; lector dr. Petre Neacșu: Dinamica populațiilor și a biocenozelor), de cercetători ai Stațiunii zoologice Sinaia (dr. M. Cantoreanu, dr. Lucian Gruia, cercetător D. Ligner), ai Muzeului județean de științele naturii (prof. emerit M. Mușneaga, doctorand Z. Stoicescu-Apostolache, prof. M. Aftene) și de cadre didactice de la unitățile de învățămînt din județ.

Pe lîng'ă cei 100 de profesori prahoveni, participanți la sesiune, comunicările au fost audiate de numeroși invitați din alte județe.

Pentru valorificarea cît mai deplină a comunicărilor, Casa județeană a corpului didactic Prahova a luat inițiativa publicării acestora într-o culegere.

În luna ianuarie biologii prahoveni au avut o interesantă întîlnire cu dr. Alexandru Ionescu, cercetător la Institutul central de biologie, autor al cunoscutelor lucrări „Lumea algelor" și „Vecini cu abisul", pe tema „Ecologia și educația".

În luna februarie s-a ținut o consfătuire cu profesorii de științe biologice și agricole pe tema: „Căi de sporire a eficienței activității în microfermele și microcooperativele școlare".

În continuare filiala S.S.B. și Casa județeană a corpului didactic Prahova au planificat activități la fel de interesante: discutarea manualului de biologie pentru anul I de liceu (martie, 1973); simpozion pe tema: „Activitatea profesorului de biologie pentru protejarea și conservarea mediului" (aprilie, 1973); excursie documentară în Delta Dunării (mai, 1973) și pe Coasta Dalmației (R. S. F. Iugoslavia) (iulie, 1973).

Acestea sînt numai unele aspecte ale preocupării filialei pentru documentarea științifică și perfecționarea metodică a profesorilor de științe biologice, factori de bază pentru modernizarea predării acestui obiect în școală.

BIBL... STRA"
SIBIU

RECUNOAȘTEȚI PLANTA

Plantele
sînt :
37. **Lirio**
38. viță
vitac
39. cicoa

(40) Începînd din luna martie și pînă în lu
șuri, grădini, parcuri, apare o frumoasă ranunc
Tulpina subterană este reprezentată de u
este înaltă de pînă la 30 cm, glabră sau glabresc
voltă după înflorire, două frunze lung peţiolate
În partea superioară a tulpinii, la baza flo
lucrale, trifoliate, peţiolate (peţiolul de 1—3 cm
involucrale sînt adînc serate.
Florile cu periantul alb, glabru, sînt de obi
cît și după anteză. Androceul este alcătuit din
galbene ; gineceul este policarpelar, apocarp, s
cam de aceiași lungime cu frunzele involucrale.
La maturitate, gineceul se transformă în
intră în alcătuirea lui. Din punct de vedere morf
care se încadrează în grupul mare al fructelor
Planta crește în toată ţara începînd din
montană.

(41) Ca și precedenta, planta pe care o pr
răspîndită, atît în regiunea de cîmpie, cît și în
începînd din luna martie. În pămînt este prev
culoare brună. Tulpina aeriană este erectă, aproap
deosebire de precedenta, este lipsită de frunze
singură frunză lung peţiolată cu lamina trisectată.
Frunzele involucrale, verticilate, sînt prevă
5 mm. Ele au lamina trisectată, cu segmentele
adînc dinţată. De la baza frunzelor involucrale
pubescent, de obicei uniflor.
Floarea este gălbuie aurie de 1,5—3 cm
sînt lat ovate și la exterior fin pubescente. A
roase stamine mult mai scurte decît periantu
superior, se transformă la maturitate într-un
nucușoară.
Planta crește prin păduri, livezi, tufișuri, po

(42) Mai ales în regiunile muntoase ale
aprilie o plantă cu florile albe, adesea cultiv
pămînt are un rizom repent de pe care se dezv
îngroșate.
Tulpina aeriană este erectă, de 10 — 30 c
la bază.
Frunzele bazale sînt lung peţiolate de
nale și involucrale sînt asemănătoare cu cele b
bate, pornesc pedunculii florali, de obicei un
Florile sînt actinomorfe, alcătuite din 5(6
gile. Nectariile în număr de 5 (6) sînt transfor
ceul este reprezentat prin numeroase stamine
din el dezvoltîndu-se, la maturitatea florii, (1)
Din punct de vedere morfogenetic fruc
din grupul mare de fructe *apocarpice*, subgrupul
O întîlnim prin pădurile de foioase, tufi
nile montane, cît și în cele submontane.

CURSURI DE VARĂ ORGANIZATE DE S.S.B.

Societatea de ştiinţe biologice din R. S. România în colaborare cu Uniunea sindicatelor din învăţămînt, ştiinţă şi cultură organizează în vara acestui an, ca formă de informare şi documentare pentru profesorii de biologie de la şcolile de cultură generală şi licee, următoarele cursuri de vară :

— Banat (Timişoara) între 20.07.—02.08.1973
— Oltenia (Tg. Jiu) între 20.07.—03.08.1973
— Dobrogea (Constanţa) între 01.07.—15.07.1973
— Moldova (Staţiunea de cercetări biologice, geologice şi geografice „Stejarul" Pîngăraţi) între 06.08.—20.08.1973

Cadrele didactice de specialitate care doresc să participe la unul din aceste cursuri se vor adresa filialelor S.S.B. de unde pot afla condiţiile de participare.

Abonamentele la revista NATURA se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I. — c. 2706

42704

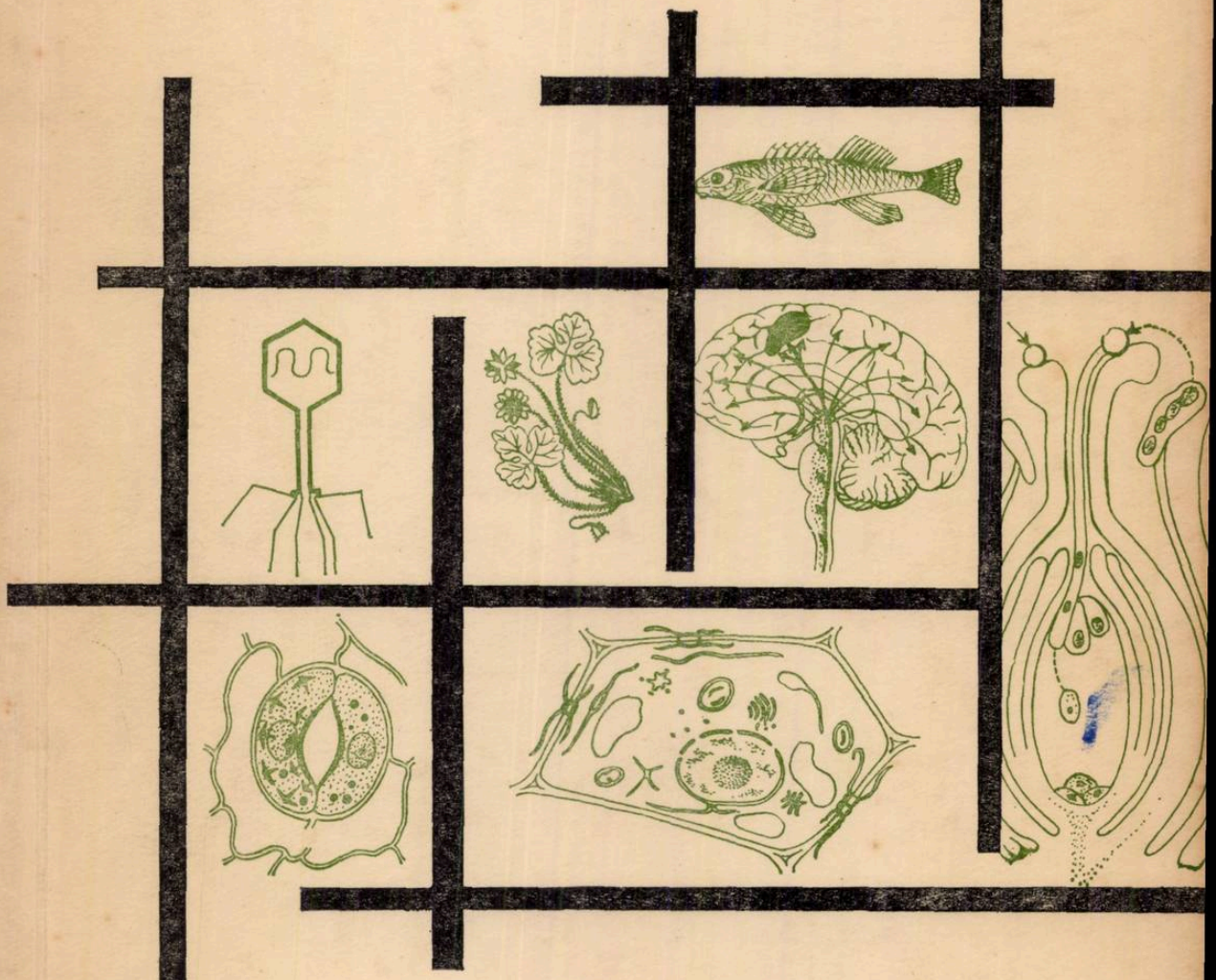
Prețul lei 6

I 617 B. Astra.

ANUL XXV
MAI – IUNIE 1973

3

NATURA



REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

NATURA ★ MAI — IUNIE 1973

1990

IUL 2015

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU, LUCIAN — redactor șef, BOGOESCU CONSTANTIN BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, PICOȘ CONSTANTIN, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA — profesor emerit, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, om de știință emerit, RAICU PETRE, acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, TARNAVSCHI ION, ZARNEA GHEORGHE.

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU Nr. 9 — TELEFON 14.75.26

617

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

RM ISSN 0028 — 0674

2022

NATURA

Nr. 3 (XXV) mai — iunie 1973
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

S U M A R

PROBLEME ALE BIOLOGIEI

V. D. Mârza, N. Cerchez: Ch. Darwin și perioada preclasică a științei eredității . 3

El. Eftimie: Mixomicetele 10

C. Drugescu: Aplicarea metodelor cantitative în zoogeografie 19

ÎN SPRIJINUL PERFECȚIONĂRII

N. Botnariuc, A. Murgoci, M. Papadopol: Productivitatea biologică a ecosistemelor acvatice 27

C. Matei—Vlădescu: Formația reticulată și funcțiile ei 39

C. Voica: Mișcările plantelor 48

H. Killyen: Valoarea modelării în lecțiile de biologie 60

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

C. Căşeriu: Excursia-vizită — mijloc important de educare patriotică a elevilor . 65

A. Ionel: Contribuția lecțiilor de recapitulare la dezvoltarea gîndirii biologice a elevilor 69

Th. Marinescu: Panoul electric intitulat „Reflexul patelar" 73

Șt. Mateescu: Aspecte ale pregătirii tehnico-productive a elevilor din județul Dolj . 76

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

Recunoașteți planta

Cele 8 cifre tipărite pe pag. 1 (RM ISSN 0028—0674), în colțul din dreapta, reprezintă codul internațional pentru identificarea publicațiilor seriale sub care este codificată revista „Natura".

18946

СОДЕРЖАНИЕ

ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ

В. Д. Мырза, Н. Черкез: Ч. Дарвин и доклассический период науки о наследственности 3
Ел. Ефтимие: Миксомицеты 10
К. Друджеску: Применение количественных методов в зоогеографии 19

В ПОМОЩЬ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Н. Ботнарюк, А. Мургоч, М. Пападопол: Биологическая продуктивность водных экосистем 27
К. Матей — Влэдеску: Сетевидное образование и его функции 39
К. Войка: Движения растений 48
А. Килльен: Значение моделирования на уроках биологии 60

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

К. Кэшериу: Экскурсия-визит — важное средство патриотического воспитания учащихся 65
А. Ионел: Помощь уроков повторения в развитии биологического мышления у учащихся 69
Т. Маринеску: Электрическое панно, названное „Пателлярный рефлекс" 73
Шт. Матееску: Аспекты производственно-технической подготовки учащихся Должского уезда 76

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

Узнайте растение

SUMMARY

PROBLEMS OF BIOLOGY

V. D. Mârza, N. Cerchez: Ch. Darwin and the preclassic of heredity science 3
El. Eftimie: Mixomycetes 10
C. Drugescu: Applying quantitative methods in zoogeography 19

ON HELPING SPECIALIZATION

N. Botnariuc, A. Murgoci, M. Papadopol: Biologic productivity of the water ecosystems 27
C. Matei—Vlădescu: Reticulate formation and its function 39
C. Voica: The movements of plants 48
H. Killyen: The value of modelling in the biology lessons 60

BIOLOGY IN THE SCHOOL

C. Căşeriu: Excursion—visit, important means of patriotic education for pupils 65
A. Ionel: Contribution of the resuming lessons to develop the biologic thought of pupils 69
Th. Marinescu: Electric panel entitled „Patelar reflex" . 73
Şt. Mateescu: Some aspects for technical-productive teaching of pupils in the department Dolj 76

NOTES, CHRONICS, REVIEWS

SOMETHING ON OUR SOCIETY TASKS

Name the plant.

CH. DARWIN ŞI PERIOADA PRECLASICĂ A ŞTIINŢEI EREDITĂŢII

Acad. *V. D. MÂRZA* şi dr. ing. *N. CERCHEZ*, Iaşi

Sîntem martorii unui eveniment revoluţionar în domeniul ştiinţei despre ereditate : definirea calitativă a unei noi faze, caracterizată prin sinteze de mari proporţii. Bogăţia de material faptic — acumulată în mai mult de o jumătate de secol de activitate laborioasă, vastă, de investigaţie asupra eredităţii — este supusă unei analize bazate pe o largă reînsufleţire a darwinismului (13).

Un loc important revine aprecierii, exprimată succint de J. Heslop-Harrison, că pînă acum a existat o serioasă suprasimplificare a concepţiilor lui Ch. Darwin asupra eredităţii (12). Într-adevăr, adesea referirile la concepţia lui Ch. Darwin asupra eredităţii se opresc la ipoteza pangenezei (14, 17, 21).

Este cel puţin ciudat, desigur, să se admită că opera celui ce a fundamentat evoluţionismul în biologie şi-a rezumat contribuţia în problema eredităţii numai la *„o ipoteză provizorie, sau o speculaţie"*, cum a fost calificată pangeneza, chiar de către autorul ei (6 ; pag. 669). În realitate există o mare bogăţie de fapte, idei, ipoteze şi teorii, care privesc transmiterea ereditară şi care se află dispersate în întreaga operă a marelui biolog. Toate acestea pot contura ceea ce am putea numi „concepţia nefinisată" a lui Ch. Darwin asupra eredităţii.

Însemnătatea înţelegerii raporturilor dintre opera lui Ch. Darwin şi genetică depăşeşte cu mult dimensiunile relevării unui adevăr istoric. Semnificaţia acestor raporturi priveşte în mod nemijlocit elementele de structură ale concepţiei actuale asupra eredităţii.

ESENŢA EREDITĂŢII ÎN CONCEPŢIA LUI CH. DARWIN

Ch. Darwin a apreciat că subiectul eredităţii este foarte vast. De aceea el a considerat că trebuie să-şi limiteze cercetările doar *„la anumite puncte, care au o relaţie importantă cu subiectul general al variaţiei"* (6 ; pag. 373). Prin urmare preocupările lui Ch. Darwin asupra eredităţii au fost circumscrise de investigaţiile sale asupra originii speciilor, integrîndu-se în concepţia generală asupra evoluţiei lumii vii.

La jumătatea secolului trecut, Ch. Darwin aprecia că obiectivele principale în studiul eredităţii constau în cunoaşterea cauzelor şi mecanismelor care fac ca *„o particularitate a diferiţilor indivizi din aceeaşi specie sau din specii diferite uneori să se moştenească, iar alteori nu ; copilul să amintească adesea prin unele dintre caracteristicile sale de bunica sau de bunicul sau chiar de la vreun strămoş mai îndepărtat ; o particularitate să fie transmisă de la un sex la ambele sexe, sau numai la un singur sex, de cele mai multe ori la acelaşi sex, însă nu în mod exclusiv" (5 ; pag. 53).*

După mai mult de un secol, timp în care aceste obiective au fost urmărite în cadrul unor vaste cercetări, nu se poate susţine că ele au fost pe deplin lămurite. Dar s-a ajuns la o minuţioasă analiză a caracterelor individuale, la aproximarea destul de exactă a structurii genetice a substratului material care condiţionează transmiterea ereditară. O întreagă perioadă în dezvoltarea geneticii — numită *perioada clasică* (18 ; pag. 18) are drept conţinut preocuparea pentru lămurirea principalelor obiective definite de Ch. Darwin. În acest fel, meritele lui Darwin devin de necontestat în definirea a ceea ce, ulterior, au constituit liniile directoare pentru cercetările în domeniul eredităţii.

Ch. Darwin nu a manifestat interes deosebit pentru o definiţie a eredităţii. El a considerat *„transmiterea ereditară a oricărui caracter drept regulă, iar netransmiterea drept anomalie"* (5 ; pag. 53). În concepţia lui Ch. Darwin caracterele supuse acestei reguli pot fi înăscute, deci preexistente la un şir de ascendenţi, după cum pot fi şi caractere noi, care au apărut ca urmare a *„devierilor ereditare ale structurii"* (5 ; pag. 53).

Apariţia caracterelor noi a fost înţeleasă de Ch. Darwin ca un proces complex şi nu ca o determinare simplă, directă, a condiţiilor de mediu, aşa cum i s-a atribuit (19). *„Organizaţia sau constituţia individului"* sînt aspecte esenţiale care condiţionează, atît natura variaţiei, cît şi profunzimea sau amploarea acesteia (6 ; pag. 376). Raporturile dintre variaţiile ereditare şi factorii de mediu sînt deosebit de complexe, dar ele nu se află *„într-o legătură tot atît de strînsă... ca şi viaţa însăşi"* (6 ; pag. 376).

Ereditatea conservă orice structură, orice caracter, indiferent de utilitatea lui biologică. Răspîndirea unui caracter nou într-o populaţie nu este condiţionată însă în mod necesar de factorii care au produs variaţia. Altele sînt legile dispersiei variaţiei în masa de indivizi din aceeaşi specie sau din specii diferite. În esenţă, concepţia privind selecţia naturală şi selecţia artificială constituie baza geneticii populaţiilor (9 ; pag. 22) şi este astăzi de o valoare incontestabilă (18 ; pag. 59—65).

Ch. Darwin a observat că *„transmiterea şi dezvoltarea caracterelor sînt forţe distincte"* (6 ; pag. 439). Acest adevăr a fost apreciat de el ca un fapt foarte important. Cercetările de mai tîrziu au dus la diferenţierea unor domenii distincte ale ştiinţei eredităţii : genetica — ştiinţa care studiază legile transmiterii caracterelor — şi fenogenetica — ştiinţa care studiază legile dezvoltării caracterelor de la nivelul genei pînă la formarea fenotipului (15).

Ch. Darwin a constatat că nu toate caracterele care se transmit se pot dezvolta. Din contra, multe *„caractere, însuşiri şi instincte pot exista latent într-un individ, sau chiar într-o succesiune de indivizi, fără să putem detecta prezenţa lor nici prin cel mai neînsemnat indiciu"* (6 ; pag. 416). Teza „latenţei caracterelor" l-a dus pe Ch. Darwin la înţelegerea mecanismelor transmiterii ereditare. Aproximarea intuitivă a acestora nu a fost departe de unele elemente reale, care mai tîrziu au fost demonstrate experimental (10 ; pag. 190—267).

Analiza trăsăturilor de bază ale eredităţii, aşa cum au fost ele înţelese de Ch. Darwin, duce pînă la mijlocul secolului trecut la

constatarea unei vaste preocupări pentru dezlegarea tainelor eredității, a unei explicații coerente a observațiilor experimentale acumulate, atît prin încrucișări la animale și la plante, cît și pe alte căi. Asemenea constatări fac de neînțeles unele aprecieri contrare, care apar uneori în literatura istoriografică și care omit sau neagă aportul lui Ch. Darwin la fundamentarea concepțiilor asupra eredității (18 ; pag. 17).

Respectul față de adevăr obligă a recunoaște că o serie de fapte, considerate de Ch. Darwin ca elemente de bază ale concepției sale despre ereditate, au fost infirmate de dezvoltarea ulterioară a științei. Dintre acestea, teza eredității mutilărilor a constituit un adevărat eșec.

Ch. Darwin, sub influența literaturii vremii sale, a admis că *„efectele operațiilor sînt uneori ereditare"* (6 ; pag. 390). Se știe că asemenea experiențe, făcute de Brown-Séquard pe cobai și repetate de Obersteiner, *au fost infirmate în mod magistral de către* A. Weismann, *prin cercetări riguroase* (20).

Ch. Darwin a observat că analiza a numeroase fapte arată *„cît de capricios este în aparență principiul eredității"* (6 ; pag. 386). „În aparență" numai. În fond Ch. Darwin a reușit să dea o formulare, destul de apropiată de realitate, la ceea ce el a numit „legi ale eredității" (6 ; pag. 439).

După Ch. Darwin, dominanța caracterelor în încrucișări este o lege a transmiterii ereditare. El scria că *„legea dominanței intră în acțiune atunci cînd se încrucișează, atît specii, cît și rase sau indivizi"* (6 ; pag. 426). Ch. Darwin a reușit să facă distincție netă între ereditate și dominanță, definind-o pe aceasta din urmă ca o formă de exteriorizare, de manifestare a principiului eredității. De asemenea, menționăm că deși considera dominanța caracterelor ca o lege, Ch. Darwin a înțeles că, de regulă, descendenții unei încrucișări în prima generație sînt intermediari (6 ; pag. 411). Cu toate acestea, ideea dominanței caracterelor, ca legitate, a fost admisă multă vreme, pînă în primele decenii ale secolului nostru, cînd experiențele lui Correns au spulberat aceste limite de interpretare (10 ; pag. 67—72).

Ch. Darwin a definit ca lege a eredității tendința hibrizilor *„de a reveni la una sau ambele forme strămoșești, în curs de mai multe generații"* (6 ; pag. 401). Acest fenomen cunoscut — ca și dominanța — cu mult înainte de jumătatea secolului al XIX-lea și denumit de Sageret și Naudin „segregarea caracterelor", a ajutat la înțelegerea a numeroase aspecte ale transmiterii ereditare. Între altele, pe Ch. Darwin l-a dus la concluzia că hibrizii în prima, în a doua și în următoarele generații *„includ toate caracterele ambilor părinți necontopite"* (6 ; pag. 412). Această concluzie a fost hotărîtoare pentru înțelegerea mecanismelor transmiterii ereditare.

Ch. Darwin a înregistrat unele determinări cantitative asupra segregării caracterelor, a constatat transmiterea ereditară legată de sex și cazuri de transmitere grupată sau de transmitere independentă a caracterelor în cursul disjuncției (6 ; pag. 413 ; 428—430). Totuși, adevărul este că el nu a înțeles semnificația acestor aspecte ale transmiterii ereditare. Abia cercetările de mai tîrziu au reușit să explice formele pe care le-a îmbrăcat segregarea caracterelor.

Un fenomen căruia Ch. Darwin i-a conferit rangul de lege este *„ereditatea la perioade corespunzătoare ale vieţii“* (6 ; pag. 432). Prin aceasta el a înţeles manifestarea eredităţii unor caractere la anumite perioade din ontogenia organismului. Este vorba de caractere care nu sînt evidente încă de la început, ci care apar pe parcursul dezvoltării individuale. Cercetările de fenogenetică, care s-au efectuat mai tîrziu, au lămurit numeroase aspecte ale raporturilor dintre filo- şi ontogenie, subliniind însemnătatea tezei lui Ch. Darwin (2).

În înţelegerea şi formularea legilor transmiterii ereditare Ch. Darwin s-a situat sub nivelul contemporanilor săi, dintre care lucrările unora i-au fost cunoscute. Aşa de pildă, Ch. Naudin a dat o formulare mult mai clară legilor eredităţii în hibridare. Cu toate că Ch. Darwin a cunoscut cercetările lui Ch. Naudin, el nu a înţeles adevărata semnificaţie a legii uniformităţii indivizilor în prima generaţie şi nici a legii segregării caracterelor în generaţia a doua şi următoarele. Din punct de vedere metodologic experienţele sale sînt sub nivelul celor efectuate de Gr. Mendel (16).

Concepţia lui Ch. Darwin asupra eredităţii s-a răspîndit şi a dominat gîndirea biologică în a doua jumătate a secolului trecut, cu toate neajunsurile interpretative sau metodologice care o caracterizau. În timp ce Gr. Mendel a rămas necunoscut aproape patru decenii, sau Ch. Naudin s-a sfîrşit uitat de contemporani, opera lui Ch. Darwin a revoluţionat gîndirea secolului (3). Înţelegerea teoretică a esenţei fenomenelor ereditare, caracteristică sfîrşitului secolului trecut, se confundă complet cu elementele structurale ale concepţiei lui Ch. Darwin (1).

MECANISMUL TRANSMITERII EREDITARE ÎN CONCEPŢIA LUI CH. DARWIN

Ch. Darwin a încercat să înţeleagă care este mecanismul pe baza căruia un caracter apare la urmaşi *„prin celulele sexuale mascule sau femele — atît de mici încît sînt invizibile cu ochiul liber —, apoi prin modificările neîntrerupte suferite de-a lungul evoluţiei din uter sau din ou“* (6 ; pag. 374). El a ajuns la constatări de o remarcabilă valoare, la jumătatea secolului trecut, atît cu privire la căile continuităţii genetice ale acestora, care în a doua jumătate a secolului trecut au în-

Ch. Darwin a admis că, sub aspectul transmiterii ereditare, *„între organismele produse sexuat şi asexuat există o deosebire foarte generală“* (6 ; pag. 672). Oricare din căile de înmulţire a plantelor şi animalelor poate transmite variaţiile care apar, ca şi caracterele înăscute. Înţelegerea cuprinzătoare a rolului biologic al diferitelor căi de înmulţire a organismelor l-au dus la constatări cu privire la funcţiile genetice ale acestora, care în a doua jumătate a secolului trecut au însemnat un mare pas înainte.

Înmulţirea sexuată are un rol *„mai întîi în uniformizarea caracterelor“* în cadrul unei populaţii, iar în al doilea rînd *„în formarea de rase noi... printr-o combinare a caracterelor“* (6 ; pag. 441). Înmulţirea asexuată, cum ar fi altoirea, butăşirea, marcotajul etc., poate asigura transmiterea ereditară a oricăror variaţii „în orice măsură“ (6 ; pag. 331). Ch. Darwin a numit „variaţie mugurală“... *„acele modificări*

bruște de structură și aspect care apar cîteodată la mugurii floriferi și foliari ai plantelor mature" și a numit „sport" acele *„variații puternic marcate ale plantelor obținute din sămînță*" (6 ; pag. 331). Mai tîrziu astfel de variații au căpătat denumirea generică de mutații (11).

Cauza variațiilor spontane este, în concepția lui Ch. Darwin, deosebit de complexă. În unele cazuri pare *„suficientă acțiunea directă a condițiilor de mediu, iar în alte cazuri resimțim o puternică convingere că acestea nu au jucat decît un rol cu totul subordonat, de o importanță nu mai mare decît a scînteii care aprinde o masă de materie combustibilă*" (6 ; pag. 371). După cercetări numeroase s-a ajuns la o explicare satisfăcătoare a raporturilor dintre cauză și efect în domeniul mutațiilor, explicare în cadrul căreia ideile lui Ch. Darwin ocupă un loc important (8).

Ch. Darwin a considerat că, prin funcțiile lor ereditare, există o mare asemănare între *„germenul unei semințe fecundate*" și *„mica masă celulară care formează un mugure*" (6 ; pag. 371). Substratul material comun acestora îl formează, după Ch. Darwin, *„esența specifică*" sau *„elementul specific*" (6 ; pag. 412). Atît înțelegerea, cît și terminologia nu au depășit cu nimic concepțiile lui Ch. Naudin. Meritul acestei concepții rezidă în teza materialității substratului ereditar care a fost demonstrată astfel într-o perioadă de puternică virulență a vitalismului (7).

În concepția lui Ch. Darwin substratul material al eredității nu este ceva amorf, difuz, nestructurat, așa cum i s-a imputat (9 ; pag. 1—7). Din contra, el a considerat că materialul genetic este organizat sau structurat, este diferențiat și foarte variat. Fiecare germen al unui nou organism cuprinde o infinitate de „caractere-particulă"[1]) sau „elemente specifice", proprii unei lungi serii de strămoși masculi și femeli. Unele dintre aceste caractere devin evidente, iar altele — cele mai multe — rămîn în stare latentă (6 ; pag. 413—417). Prin urmare după Ch. Darwin, în substratul material al eredității există, pentru fiecare caracter aparent sau care poate deveni aparent, o structură materială anumită, corespunzătoare acestui caracter și diferențiată de altele.

Edificatoare pentru concepția asupra structurii substratului material genetic este comparația lui Ch. Darwin potrivit căreia *„elementele specifice*" sînt așezate *„ca și literele scrise pe hîrtie cu cerneală invizibilă*", care sînt *„gata să reapară în anumite condiții*" (6 ; pag. 420). Comparația, desigur, își are limitele ei, dar ea sugerează cu suficientă aproximație imaginea unui substrat material organizat, cu o anumită diversitate structurală și cu raporturi complexe față de mediu.

Între „caracterele-particulă" sînt admise relații foarte variate, relații care — spunea Ch. Darwin — necunoscîndu-le *„par că acționează într-un mod cu totul capricios*" (6 ; pag. 427). În unele cazuri „elementul specific" de la un părinte se poate manifesta vizibil, devenind dominant, în timp ce același element de la celălalt părinte rămîne în stare latentă. În alte cazuri „elementele specifice" de la ambii părinți se manifestă simultan, ducînd la mozaicarea hibridului, sau la o stare intermediară. Există și situația cînd „elementele specifice" de la ambii părinți

[1]) Termenul de „caracter-particulă" aparține autorilor acestui articol și nu lui Ch. Darwin.

sau numai de la unul rămîn în stare latentă multă vreme, devenind aparente abia către bătrîneţe (6 ; pag. 415).

Substratul material al eredităţii nu este imuabil. Ch. Darwin susţinea că o variaţie nouă, caracteristică, nu poate fi transmisă urmaşilor *„decît prin vreo modificare al acelui substrat material care porneşte de la părinţi"* (4). Însemnătatea acestui adevăr a fost confirmată prin cercetările ulterioare. Ca orice mare descoperire, înţelegerea funcţiilor şi căilor de modificare a aparatului genetic — „substratul material", cum îl numeşte Ch. Darwin —, a cunoscut o dezvoltare plină de contradicţii, urmînd un drum deosebit de sinuos (18 ; pag. 141—177).

Mecanismul transmiterii ereditare, după cum se vede, a ocupat un loc important în preocupările lui Ch. Darwin cu privire la ereditate. „Ipoteza provizorie a pangenezei" ocupă un loc cu totul neînsemnat în raport cu bogăţia de fapte şi generalităţi, pe baza cărora s-a explicat mecanismul transmiterii ereditare — integrate în opera de bază a marelui biolog — şi care s-a răspîndit, odată cu aceasta, în cea de-a doua jumătate a secolului trecut.

Trecerea sumară în revistă, în cadrul spaţiului rezervat, a raporturilor dintre opera lui Ch. Darwin şi unele dintre aspectele caracteristice perioadei clasice în dezvoltarea geneticii, duce la o serie de constatări, care pot contribui la înţelegerea locului istoric al marelui biolog în dezvoltarea ştiinţei eredităţii :

1. Aportul lui Ch. Darwin la cunoaşterea eredităţii nu s-a mărginit la ipoteza pangenezei, ci el depăşeşte cu mult cadrul unei simple speculaţii provizori. Realitatea este că în opera lui Ch. Darwin sînt dispersate numeroase fapte şi generalizări ale acestora, care dovedesc că — la nivelul de dezvoltare a ştiinţei din timpul său —, el s-a apropiat mult de înţelegerea esenţei fenomenelor ereditare, cît şi a mecanismului transmiterii caracterelor de la o generaţie la alta.

2. Determinarea constituţiei genetice a indivizilor — ceea ce a impus necesitatea definirii conceptului de genă, a interacţiunii genelor, a raporturilor dintre gene şi caracter, localizarea genelor, funcţiile genetice ale cromozomilor, ale citoplasmei etc. — este caracteristica esenţială a perioadei clasice de dezvoltare a ştiinţei despre ereditate. Premisele multora dintre cercetările acestei perioade pot fi întîlnite, în ansamblul generalizărilor, dispersate în opera lui Ch. Darwin, expuse uneori cu foarte multă claritate, iar alteori mai puţin clar.

3. Ch. Darwin a sintetizat clar problematica legată de studiul eredităţii, definind astfel principalele linii directoare, către care s-a concentrat efortul cercetărilor în secolul care a urmat. Au prezentat o însemnătate reală pentru dezvoltarea geneticii generalizările sale cu privire la unele fenomene ereditare, cum ar fi acelea despre caractere ereditare şi neereditare, generalitatea transmiterii ereditare, dominanţa şi segregarea caracterelor, caractere intermediare, caractere mozaicate, latenţa caracterelor, caractere legate de sex, esenţa variaţiei caracterelor ş.a. O însemnătate istorică au prezentat ipotezele cu privire la structura şi diversitatea materialului genetic, la raporturile dintre „diferite elemente" ale substratului material, ca şi raportul dintre „caracterul-element" şi „caracterul-aparent" etc., pe care Ch. Darwin, le-a intuit cu o uluitoare putere de pătrundere a adevărului.

4. Concepția lui Ch. Darwin asupra eredității a avut limite impuse de cadrul istoric în care s-a format. De aici au decurs o serie de aproximări cu totul generale, cît și unele inconsecvențe și chiar erori. Indiferent de rolul pe care l-au avut acestea în dezvoltarea ulterioară a științei, prezența lor explică — credem — posibilitățile insuficiente ale concepției lui Ch. Darwin de a determina nemijlocit saltul calitativ, din jurul anului simbolic 1900, anul constituirii geneticii ca știință a eredității. Un asemenea salt a fost hotărît de metodologia mendeliană de studiu a eredității.

5. Aprecierea în știință prin prisma continuității a conținutului geneticii duce la constatarea unor raporturi complexe între perioada clasică și cea preclasică de dezvoltare a științei eredității. Opera lui Ch. Darwin ocupă un loc proeminent în ansamblul moștenirii lăsate geneticii de perioada preclasică. Odată cu influența covîrșitoare a teoriei evoluției viețuitoarelor, teorie care a revoluționat gîndirea biologilor, o răspîndire deosebită au căpătat și ideile, ipotezele și generalizările asupra eredității. Toate acestea formează fondul de bază al cunoștințelor, din acest domeniu, caracteristic sfîrșitului secolului trecut. Acest adevăr constituie temelia convingerii că aportul lui Ch. Darwin la dezvoltarea geneticii clasice a fost important, că în dezvoltarea științei eredității nu a fost un hiatus între perioadele care au premers și cele care au urmat anului 1900, că între etapele de dezvoltare a geneticii marcate de Ch. Darwin, Gr. Mendel și R. A. Fischer — așa cum afirmă G. de Beer — *există o continuitate firească*, caracteristică procesului de dezvoltare a științei.

BIBLIOGRAFIE

1. BARNET, ED.: *Notice sur M. Charles Naudin. Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 1899. 2. BEER de, R. G.: *Embryologie et Evolution.* Ed. Legrand, Paris, 1933, 3. DARLINGTON, D. C.: *Introduction at „Hereditary Genius" de Fr. Galton.* Ed. Collins, London, 1962, pag. 9. 4. DARWIN, CH.: *Origin of certain instincts. Nature*, 1873, pag. 417. 5. DARWIN, CH: *Originea speciilor.* Edit. Academiei R.P.R., București, 1956. 6. DARWIN, CH.: *Variația animalelor și plantelor sub influența domesticirii.* Edit. Academiei R.P.R., București, 1963. 7. DELAGE, Y., GOLDSCHMIDT, M.: *Les théories de l'évolution.* Paris, 1909, pag. 67—72. 8. DUBININ, P.N.: *Genetica moleculară și acțiunea radiațiilor asupra eredității.* Edit. științifică, București, 1966, pag. 108—156. 9. FISCHER, A. R.: *The genetical theory of Natural Selection.* New-York, 1958. 10. GUYÉNOT, E.: *L'Hérédité.* Paris, 1942, pag. 67—72, 190—267. 11. HAGBERG, A. și AKERBERG, A.: *Mutations and Poliploidity.* In *Plant breeding.* Ed. Scandinavian University Book, 1961, pag. 10—16. 12. HESLOP-HARRISON, J.: *Darwin as a Botanist. In vol. „Century of Darwin".* Ed. Barnett, London, 1959, pag. 286. 13. HUXLEY, J.: *Evolution: The modern Synthesis.* In vol. *„Darwin a Norton Critical Edition"*, editată sub îngrijirea lui Ph. Appleman. Ed. W. W. Norton et C-ie, New-York, 1970, pag. 325. 14. LEROY, J. F.: *Ch. Darwin et la théorie moderne de l'évolution.* Ed. Seghers, pag. 148—154. 15. LOBAȘEV, E. M.: *Ghenetika.* Leningrad, 1967, pag. 551. 16. MĂRZA, D. V., CERCHEZ, N.: *Ch. Naudin, pionier al biologiei contemporane. Natura — Seria biologie*, nr. 3, 1967, pag. 17—20. 17. RAICU, P.: *Genetica.* Edit. didactică și pedagogică, 1967, pag. 20—21. 18. RAWIN, W. A.: *Evoluția geneticii.* Edit. științifică, București, 1969. 19. SAHAROV, P. P.: *Moștenirea caracterelor dobîndite.* Edit. medicală, București, 1955, pag. 11—36. 20. WEISMANN, A.: *The germ-plasm. A theory of heredity.* New-York. 1902. 21. WHITEHOUSE, R. L. N.: *Forward at „Cross and self Fertilisation".* Vol. *Darwin's biological works*, Ed. Willis et Sons, 1964., pag. 215 și urm.

MIXOMICETELE [1])

Lector univ. *ELENA EFTIMIE*
Universitatea „Al. I. Cuza", Iaşi

Articolul cuprinde o succintă sinteză a cunoştinţelor actuale, referitoare la ciclul evolutiv şi poziţia sistematică, extrem de controversată a mixomicetelor.

Investigaţiile ştiinţifice în domeniul cunoaşterii unui grup atît de diversificat şi controversat ca acel al mixomicetelor, datează de peste trei secole.

Primele menţiuni referitoare la aceste plante apar consemnate în lucrarea lui T. P a n c k o w intitulată *„Fungi cito crescentes"*, publicată în anul 1654 (14).

Mixomicetele, grup de talofite inferioare, se caracterizează printr-o organizare relativ simplă. Sînt plante cosmopolite, heterotrofe, în general saprofite. În stadiul vegetativ se prezintă sub formă de celule amiboide, uninucleate sau plasmodii plurinucleate, care se deplasează prin emitere de pseudopode, pe substraturi de obicei solide (lemne putrede, frunze moarte, ierburi sau pe ramuri vii ale arbuştilor), întîlnindu-se în special în păduri, în locuri umede, umbrite. La maturitate plasmodiul formează corpuri de fructificare, de forme variate, care conţin sporii. Aceştia nu germinează decît după un timp de repaus.

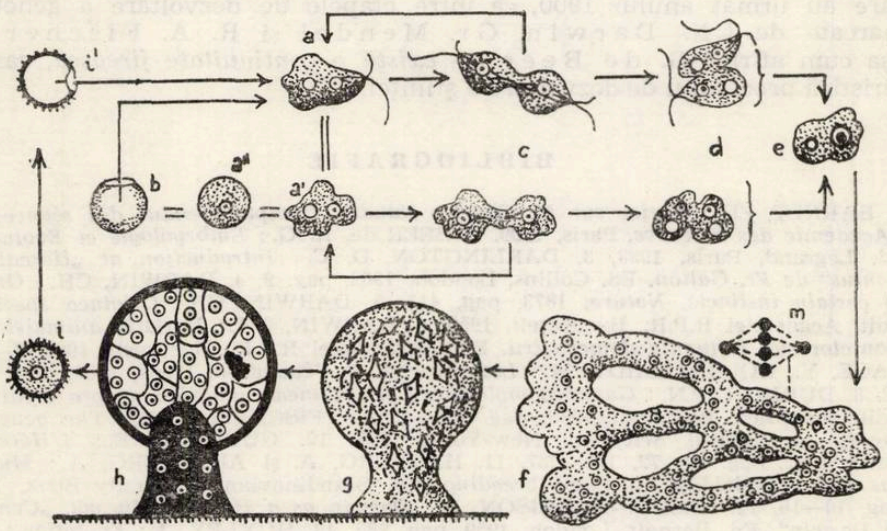


Fig. 1. Ciclul evolutiv (haplobiontic-diploid) la Myxogastrales (după M. C h a d e f a u d, 1960).

i şi *i'* = mixosporul înainte şi după emiterea mixomonadei; *a* = mixomonadă ieşită din mixospor; *a'* = transformarea mixomonadei în mixamibă prin pierderea flagelilor; *a''* = microcist; *b* = transformarea unei myxamibe în mixomonadă prin închistare şi apoi dechistare; *c* — multiplicare prin bipartiţie a mixomonadelor şi mixamibelor, înainte de transformarea lor în gameţi; *d* = copulaţia mixomonadelor şi mixamibelor devenite gameţi; *e* = mixamibozigot (diploid); *f* = plasmodiu diploid; *m* = mitoze în plasmodiu; *g* = transformarea plasmodiului în sporocist; mitoze însoţite de meioze, ducînd la formarea mixosporilor haploizi; *h* — sporocist adult.

[1]) Grec. myxe = mucozitate şi mykes = ciupercă.

Redăm ciclul evolutiv[2]) la Myxogastrales (fig. 1) ordin care cuprinde cele mai numeroase mixomicete (10).

Mixosporul haploid (fig. 1, i), unicelular, oval sau rotund, înconjurat de o membrană groasă, celulozică, netedă, spinoasă, scabru punctată sau reticulată, este foarte rezistent putînd să germineze chiar după 60 de ani de păstrare într-un ierbar. În condiții favorabile determinate de umiditatea, temperatura și pH substratului, mixosporul (considerat progamet primar, închistat), germinează (fig. 1, i') și produce 1—4 *mixomonade biflagelate (mixoflagelate)* (fig. 1, a) (cu valoare de progameți secundari) sau pot să rezulte mai întîi mixamibe la care apoi se vor dezvolta flagelii.

Mixomonada, prevăzută cu o membrană albuminoidă, se deplasează în mediul lichid cu ajutorul celor doi flageli inegali, netezi, inserați anterior, pe mastigozomi (blefaroplaști), uniți cu nucleul printr-un con fibrilar. În partea opusă se găsesc mitocondrii, vacuole digestive și o vacuolă pulsatilă. Extremitatea posterioară a mixomonadei este ± amiboidă și lipicioasă avînd rol în obținerea hranei (absoarbe substanțele hrănitoare dizolvate în mediul înconjurător sau ingeră particulele solide cu ajutorul pseudopodelor), dar și în reproducere (în care caz mixomonadele copulează prin extremitățile lor posterioare) (fig. 2, E).

După o perioadă de mișcare, mixomonada pierde flagelii și devine mixamibă (fig. 1, a'), punct de plecare a unui tri-poliplanetism. Mixamiba se deplasează prin contracții amiboidale ; în condiții nefavorabile se închistează devenind un *microcist* (fig. 1 a"), iar în cazul în care factorii mediului sînt prielnici, acesta germinează (fig. 1, b), producînd, fie o mixamibă, fie o mixomonadă. Mixomonadele și mixamibele pot să se multiplice prin bipartiție (fig. 1, c) și să se transforme reversibil, în mixomonade sau mixamibe, formîndu-se astfel populații de indivizi haploizi.

Mixomonadele și mixamibele, devenite acum veritabili gameți, se unesc cîte două (fig. 1, d) ; are loc plasmogamia, urmată de cariogamie rezultînd un zigot diploid *(mixamibozigot)* (fig. 1, e). Zigotul provenit din unirea mixomonadelor, după un timp își retractă flagelii. Pe măsură ce zigotul crește nucleul lui suferă diviziuni mitotice, succesive și se transformă treptat într-un *plasmodiu* plurinucleat (fig. 1, f).

În condiții nefavorabile plasmodiul tînăr se închistează, dînd naștere la un *macrocist*, care își va relua ciclul de dezvoltare în condiții prielnice.

Plasmodiul crește, fie prin dezvoltarea unui singur mixamibozigot, fie prin cualescența mai multor mixamibozigoți (aparținînd aceleiași specii), fuziunea fiind numai somatică.

Plasmodiul, reprezentat printr-o masă protoplasmatică, este acoperit de o membrană subțire, albuminoidă. Forma, culoarea și mărimea plasmodiului variază. La *Fuligo septica* (floarea-tăbăcarilor sau ciuperca-de-argăseală), mixomicetă întîlnită în special pe rumeguș de lemn și în gropile tăbăcăriilor, plasmodiul poate acoperi o suprafață de cîțiva dm^2

[2]) În țara noastră, dr. S. Forstner în urma cercetărilor întreprinse în laborator asupra mixomicetelor a descris și ilustrat cu multă competență și originalitate ciclul evolutiv al acestora (14, 15).

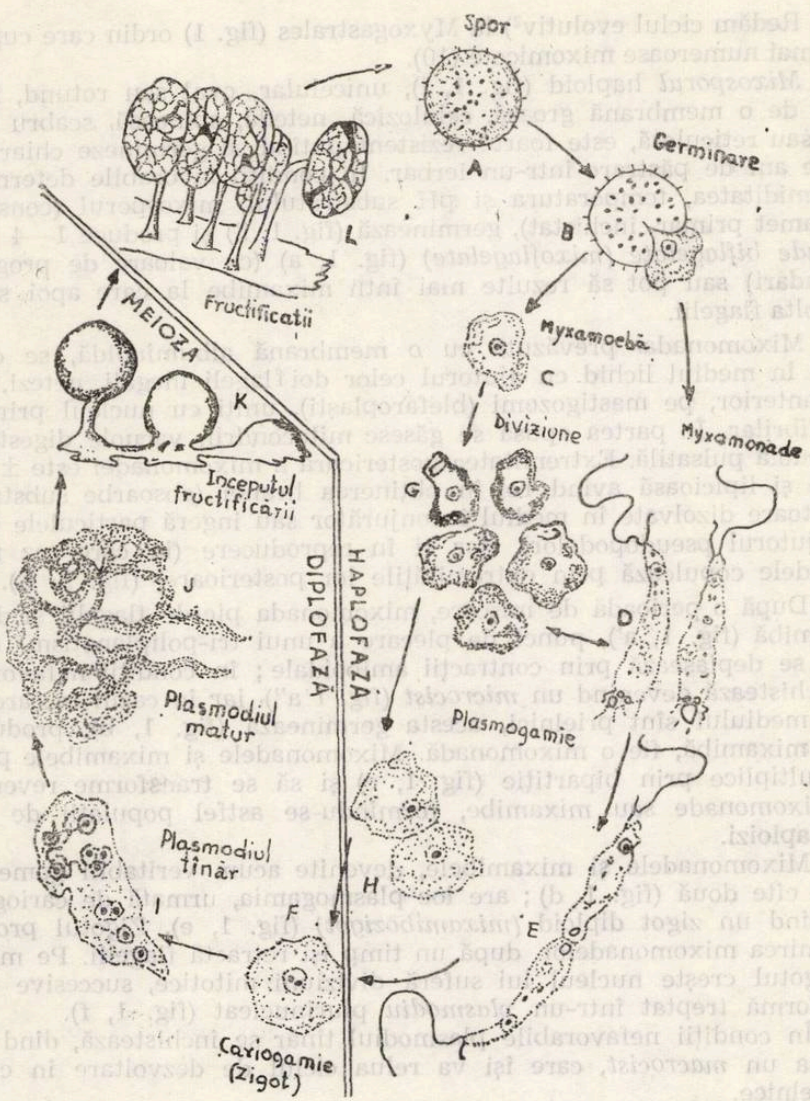


Fig. 2. Ciclul evolutiv la Myxomycetes [după L. J. Koevenig, 1961 (I. C. Alexopoulos, 1966)].

Plasmodiul la Myxogastrales (fig. 3), în general incolor pînă la alb, este format din așa-numite „vene", abundent ramificate și anastomozate (fig. 3, a), prevăzute cu pseudopode aciculare. Către periferie plasmodiul formează arborizații, unite printr-un înveliș continuu de ectoplasmă, prevăzute pe margini cu pseudopode (fig. 3, b). Peretele „venelor" este format dintr-un gel ectoplasmatic, hialin, în care circulă endoplasma ritmic, reversibil. Endoplasma este fluidă, granulară și conține numeroși nuclei, mitocondrii, vacuole digestive, globule lipidice; unele specii conțin noduli sau cristale de calcar și granule pigmentare,

care colorează plasmodiul în galben, roşu, verde, violet, negru sau cenuşiu. Pigmenţii, care determină culoarea plasmodiului, sînt ca nişte indicatori chimici, culoarea lor schimbîndu-se odată cu variaţiile concentraţiilor ionilor de hidrogen din plasmodiu. Culoarea plasmodiului poate fi dată şi de particulele pigmentate de hrană. S-a determinat experimental ingerarea de către plasmodiu a unei bacterii (de ex. *Serratia marcescens)* ce posedă pigment roşu sau roz aprins şi s-a observat că în acest caz plasmodiul a căpătat aceeaşi culoare (2).

Fig. 3. Plasmodiul la Myxogastrales [după G. Mangenot (M. Chadefaud, 1960)].

a = „vene"; *b* = arborizaţii; *c* = particulă solidă ingerată.

În privinţa substratului structural şi al mecanismului intim biochimic al mişcărilor ritmice ale plasmodiului s-au făcut importante descoperiri. A. G. Loewy (1952) şi colab. (1956, 1957, 1959) au reuşit să izoleze pe cale chimică din plasmodiul de *Physarum polycephalum* o proteină contractilă, *mixomiosina,* cu proprietăţi ATP-azice analoage cu ale actomiosinei din muşchiul animal (acidul adenozin trifosforic fiind prezent şi în plasmodiile mixomicetelor). K. E. Wohlfarth-Botterman (1964) (22) executînd secţiuni ultrafine prin stratul ectoplasmatic al plasmodiului de *Ph. polycephalum* şi observîndu-le la microscopul electronic a demonstrat că moleculele de mixomiosină numite şi „filamente plasmatice" (lungi de 4 000—5 000 Å şi 70 Å grosime) apar asociate, în fibrile compacte, ca şi miofilamentele din muşchii netezi (2, 22).

În fine, printre numeroasele şi extrem de interesantele experienţe efectuate pe plasmodiile mixomicetelor, demnă de relevat este şi aceea a cercetătoarei Johana Sobels (1950) (2), care a descoperit că plasmodiile anumitor specii de mixomicete produc antibiotice solubile ce inhibă creşterea anumitor bacterii şi drojdii în cultură.

Alexopoulos (2) descrie trei tipuri de plasmodii la mixomicete:

1. *protoplasmodiu* (gr. protos = primul + plasmodiu) este tipul primitiv caracteristic pentru specii minuscule (de ex. la *Echinostelium minutum).* Acest plasmodiu rămîne microscopic toată viaţa. Nu formează „vene" şi prezintă o curgere a protoplasmei foarte înceată, neregulată. Dă naştere la un singur sporangiu ;

2. *afanoplasmodiu* (gr. aphanos = invizibil) se aseamănă în tinereţe cu un protoplasmodiu, dar în scurt timp se ramifică sub formă de cordoane foarte fine, transparente. „Venele" nu sînt bine diferenţiate. Este greu de observat, protoplasma fiind puţin granulară. Mişcările protoplasmatice sînt ritmice şi reversibile (de ex. la *Stemonitis fusca);*

3. *faneroplasmodiu* (gr. phaneros = vizibil) este caracteristic pentru *Physarales*. Seamănă la început cu un protoplasmodiu, dar apoi creşte şi devine masiv. Protoplasma lui este evident granulară şi plasmodiul devine uşor vizibil. „Venele" apar pronunţate, iar curgerea protoplasmei este ritmică, reversibilă (fig. 3).

Plasmodiul prezintă în general o nutriţie de tip animal [ingeră, printr-un mecanism identic cu al protozoarelor, particulele nutritive (fig. 3, c) : bacterii, protozoare, spori de ciuperci etc., şi apoi le digeră cu ajutorul enzimelor secretate de protoplasmă în vacuole], dar şi de tip vegetal (absoarbe prin toată suprafaţa apa şi substanţele în disoluţie).

Creşterea plasmodiului presupune absorbţia hranei şi în acelaşi timp excreţia produselor descompuse printr-o mişcare de contracţie a vacuolelor pulsatile din zona periferică a plasmodiului. De asemenea, creşterea plasmodiului este însoţită de diviziunea mitotică, succesivă, a nucleilor din citoplasmă. Howard (1931) (2), a constatat că diviziunea nucleară are loc simultan în tot plasmodiul. Experienţele efectuate de J. Cummins şi H. Rusch (1968) (12), pe plasmodii de *Ph. polycephalum*, au demonstrat că mitoza se produce de o manieră sincronă în toţi nucleii plasmodiului şi că „genele" ar guverna, probabil, acest sincronism mitotic. Mesajele „genelor" au putut fi întrerupte prin antibiotice (folosind cicloheximida), care inhibă sinteza acizilor nucleici sau a proteinelor. Ideea că mitoza poate avea rol determinant în transcripţia ADN ar sugera unele implicaţii în problemele de morfogeneză şi de carcinogeneză (12).

În cazul în care plasmodiul dispune de o sursă suficientă de substanţe nutritive rămîne compact şi imobil, cu toate că circulaţia protoplasmatică este foarte activă. Dacă sursa de substanţe nutritive se epuizează, plasmodiul începe să se tîrască prin unde pulsatile pe suprafaţa substratului şi ia aspect reticulat. Direcţia lui de deplasare este condiţionată de tactisme. În stadiul vegetativ el manifestă un fototactism negativ, preferă locurile umede, mai ales fisurile lemnului putred.

Creşterea plasmodiului este limitată de lipsa hranei. Într-o astfel de perioadă s-a constatat o diminuare a proteinelor, a ARN şi a altor constituenţi ai plasmodiului, deşi diviziunile nucleare continuau să se producă. Se pare că plasmodiul şi-ar utiliza diferiţii săi produşi în vederea continuării ciclului de creştere şi a furnizării energiei necesară mişcării — *fenomen de autofagie* (12). Dacă plasmodiul sub acţiunea uscăciunii nu întîlneşte substanţe nutritive, în acest caz el dispune de două adaptări care-i asigură supravieţuirea : fie că se închistează, înconjurîndu-se cu un înveliş glucidic, gros, formînd un *sclerot*, ce poate sta în repaus o perioadă de timp şi se va dezvolta în cazul în care vor reveni condiţiile favorabile (unele specii iernează sub formă de scleroţi), fie că datorită unui fototactism pozitiv, plasmodiul iese la lumină şi va produce corpuri de fructificare (fig. 1, g : sporocist tînăr în care mitozele însoţite de meioze duc la formarea mixosporilor haploizi în sporocistul matur : fig. 1 h). Acţionînd prin inhibarea respiraţiei mitocondriale, lumina determină o reorientare fundamentală a metabolismului energetic al plasmodiului (12).

La Myxogastrales se întîlnesc trei tipuri de corpuri de fructificare : *sporocişti* (sporangi), *plasmodiocarpi* şi *etalii*.

La primul tip, plasmodiul formează numeroși sporangi pedicelați sau sesili, grupați în colonii, de forme și culori variate (pl. I, fig. 1, 2, 3), cu înveliș propriu *(peridie)*, prevăzut la unele genuri cu încrustații de calcar. Sporociștii se pot fixa de substrat printr-o porțiune lățită numită *hipotal* (pl. I, fig. 1, b). Pedicelul sporocistului (pl. I, fig. 1, c) proeminează la unele specii în interiorul sporangelui formînd *columela* (pl. I, fig. 1, d). În protoplasma sporangelui matur apariția unui sistem vacuolar corespunde cu formarea *capilițiului* (lat. capillus = păr). Acesta poate fi *reticulat* (pl. I, fig. 1, e și B) — de aspectul unor filamente cu membrana netedă, anastomozate într-o rețea, fixată între columelă și peridie, în ochiurile ei găsindu-se mixosporii (la unele specii membrana filamentelor prezintă ornamentații) — sau *tubulos* (pl. I, fig. 3, B) format din elatere — niște formațiuni tubuloase, cu capetele conice, a căror membrană este prevăzută cu îngroșări spiralate. După formarea capilițiului, nucleii din citoplasmă suferă reducerea cromatică și protoplasma întreagă participă la formarea mixosporilor haploizi, care prin ruperea peridiei vor fi puși în libertate. Capilițiul execută mișcări higroscopice avînd rol în diseminare, iar la unii reprezentanți este prevăzut cu granule de calcar. Piciorul, peridia, capilițiul și membrana sporilor conțin celuloză, chitină și uneori cheratină (10). Clasificarea mixomicetelor se face pe baza culorii sporilor, particularitățile peridiei și ale capilițiului.

Al doilea tip de fructificație — *plasmodiocarpul* (pl. II, fig. 1), păstrează aspectul plasmodiului matur, protoplasma concentrîndu-se în „venele" principale ale plasmodiului și formînd o membrană celulozică în jurul său.

PLANȘA I

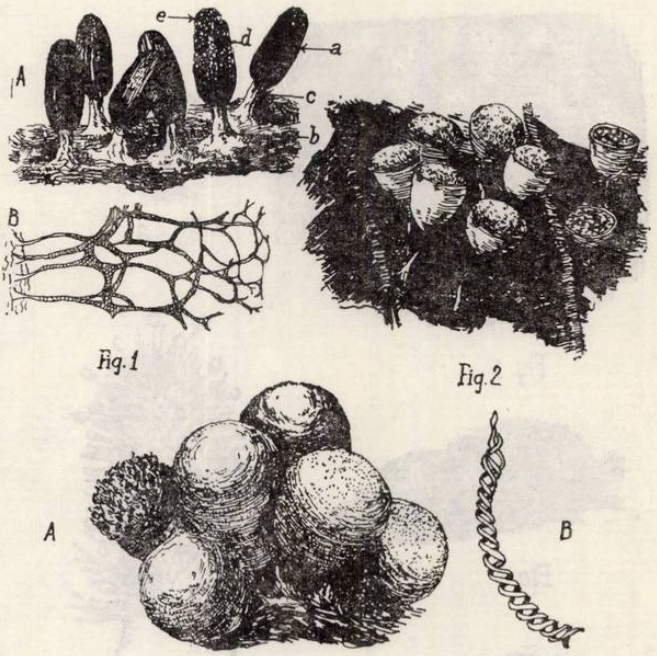


Fig. 1. Diachea leucopoda Rost. *A* = grup de sporociști (x20); *a* = peridie; *b* = hipotal; *c* = pedicel; *d* = columela; *e* = capilițiu reticulat; *B* = fragment din capilitiu reticulat detaliu (x23). *Fig. 2. Craterium minutum* Fries, grup de sporociști (x20). *Fig. 3. Trichia varia* Pers. *A* = grup de sporocisti (x20); *B* = fragment dintr-o elateră (x600) [după A. Lister (H. Schinz in Rabenhort's, 1920)].

Al treilea tip — *etaliul*, reprezintă fructificații destul de mari, sub forma unor grupări de sporangi individualizați (pl. II, fig. 2) sau fuzionați (pl. II, fig. 3).

La Ceratiomyxales, grup ce cuprinde doar trei specii ale genului *Ceratiomyxa*, sporii se formează exogen, pe niște ramuri columnare, albe, numite *sporofori* (pl. II, fig. 4 a și b).

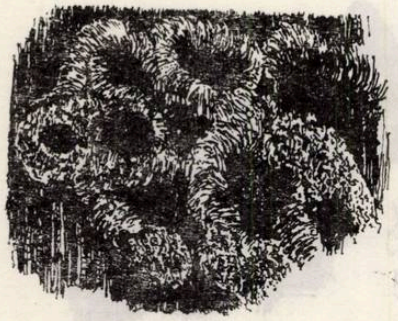


Fig. 1

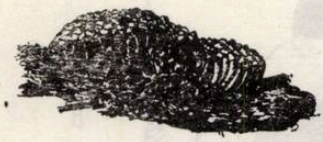


Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4a

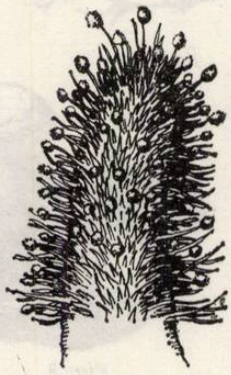


Fig. 4b

PLANȘA II

Fig. 1. Hemitrichia serpula Rost., plasmodiocarp (x20). *Fig. 2. Tubifera ferruginosa* Gmel., etaliu (x2). *Fig. 3. Fuligo septica* Gmelin, etaliu (X1). *Fig. 4. Ceratiomyxa fruticulosa* Macbr. *a* = corp de fructificare cu sporofori (X40); *b* = sporofor cu spori pedicelați, detaliu (X160) [după A. Lister (H. Schinz in Rabenhorst's, 1920)].

Grupul Acrasiales se caracterizează prin lipsa mixomonadei din ciclul evolutiv și formarea unui pseudoplasmodiu (plasmodiu agregat) în care mixamibele își păstrează individualitatea.

Referitor la ciclul evolutiv al mixomicetelor, considerăm oportună relevarea contribuției deosebit de remarcabilă, și a unor cercetători români : I. Constantineanu (11), M. Brandza (3, 4, 5, 6, 7, 8), Th. Solacolu (21) și S. Forstner (14, 15) în domeniul cunoașterii biologiei, fiziologiei și ecologiei acestui grup particular de organisme.

★

În continuare ne referim la unele concepții actuale privind poziția sistematică, extrem de controversată a mixomicetelor.

Menționăm că în lunga istorie a încercărilor de clasificare a organismelor, poziția și componența nici unui grup nu a fluctuat în așa măsură ca la mixomicete. Datorită organizării și structurii lor particulare

acestea au fost incluse, fie în fungi, fie, timp de un secol, între protozoare. Ele au figurat însă și ca grup taxonomic independent în sistemul regnului vegetal. Presupusele înrudiri ale reprezentanților din cadrul acestui grup interpretîndu-se în mod diferit, clasificarea și poziția lor au fost inconstante.

În privința poziției sistematice a mixomicetelor nu există încă o concepție taxonomică unanim recunoscută, nici chiar în unele lucrări și tratate de specialitate apărute mai recent.

Astfel, în A. Engler, 1954 (13), mixomicetele [3]), prin particularitățile lor morfologice și biologice, sînt considerate grup independent, cu valoare de filum și sînt plasate între Glaucophyta și Euglenophyta. Ele sînt împărțite în două clase : Acrasieae și Myxomycetes ; Acrasieae cu două ordine : Acrasiales și Labyrinthulales și Myxomycetes cu două subclase : Exosporeae cu fam. Ceratiomyxaceae și Endosporeae cu patru ordine : Physarales, Stemonitales, Liceales și Trichiales. Ca anexă se adaugă ord. Hydromyxales cu fam. Placopaceae și Vampyrellaceae.

M. Chadefaud (10), ca și H. Abbayes și colab. (1), arată că mixomicetele au valoare de clasă (Myxomycetes), plasîndu-le între clasele Phycomycetes și Trichomycetes, subdivizîndu-se în patru ordine : Plasmodiophorales, Ceratiomyxales, Myxogastrales și Acrasiales. Mixomicetele sînt considerate aici ca ficomicete evoluate. Înrudirea posibilă a mixomicetelor cu unele ficomicete ar fi sugerată de natura amiboidă a talului, întîlnită la Phycomycetae-Olpidiales și de modul de comportare al sporilor care amintesc de poliplanetismul de la Phycomycetae-Saprolegniales. De asemenea, afinitatea mixomicetelor cu ficomicetele este subliniată și de descoperirea lui W. E. Ellioth (după G. W. Martin) (18), confirmată și de alți cercetători, că și stadiile monadale ale mixomicetelor posedă doi flageli inegali (fig. 1, a), cu blefaroplaști distincți ca și ficomicetele. Însă faptul că flagelii sînt netezi (ca la majoritatea cloroficeelor), pot pune la îndoială această înrudire (1). Cu toată diferența de talie a flagelilor ei amintesc mai mult de structura isocontelor (Chlorophyceae) decît de a heterocontelor (Chromophyceae și Phycomycetae) la care unul din flageli are aspect plumos (10).

E. Gaŭmann (16), exclude mixomicetele din sistemul său, al ciupercilor, amintind doar de acestea cu prilejul prezentării trunchiului istoric al arhimicetelor. Arhimicetele sînt considerate de acesta ca un grup heterogen, polifiletic, descendent al flagelatelor și mixomicetelor devenite parazite.

C. Cappelletti (9) consideră mixomicetele grup independent (divisione Myxophyta) ce precede diviziunea Fungi și-l împarte în două clase : Myxogastreae și Acrasieae.

R. Soó (20) acordă mixomicetelor, de asemenea, valoare de grup taxonomic independent (filum Myxophyta, Myxomycetes, Myxothallophyta), situat în sistemul său, între filum Cyanophyta și Euglenophyta. El distinge în cadrul grupului două clase : Acrasiales și Myxogasteres.

C. I. Alexopoulos (2) tratează mixomicetele drept ciuperci inferioare, incluzîndu-le ca și G. W. Martin (18) în diviziunea Mycota, subdiviziunea Myxomycotina (clasa Myxomycetes, subclasa Ceratiomy-

[3]) Prelucrate de E. W. Schmidt.

xomycetidae, cu ord. Ceratiomyxales şi subclasa Myxogastromycetidae cu ordinele Liceales, Trichiales, Echinosteliales, Stemonitales, Physarales), alături de subdiviziunea Eumycotina. C. I. Alexopoulos încadrează plasmodioforalele în spiritul concepţiei lui G. W. Martin, la Phycomycetes (subdiviziunea Eumycotina), conferindu-le rang de clasă (Plasmodiophoromycetes), iar acrasialele şi labirintulalele le prezintă într-un capitol aparte intitulat „*Organisme cu înrudire nesigură*". Ca şi G. W. Martin, C. I. Alexopoulos opiniază pentru transferarea acrasialelor şi labirintulalelor la protozoare, cu care ar părea să aibă afinităţi mai evidente decît cu ciupercile.

În concluzie, problema relaţiilor filogenetice dintre mixomicete şi alte protofite constituind încă obiect de ample investigaţii, poziţia lor sistematică rămîne totuşi incertă. Se presupune, aşa cum s-a arătat, o afinitate a ciupercilor mucilaginoase cu plasmodioforalele (archimicete). Pe de altă parte, încadrarea plasmodioforalelor între mixomicete nu pare a fi naturală, datorită faptului că archimicetele se deosebesc de mixomicete prin ecologia, biologia şi metabolismul lor (sînt paraziţi intracelulari cu nutriţie nefagocitară) ; de asemenea, au membrana sporală chitinoasă, caracteristic eumicetelor şi nu de natură celulozică aşa cum întîlnim de regulă la mixomicete. Este posibil ca mixomicetele şi plasmodioforalele să fi descins din acelaşi trunchi ancestral — *flagelatele incolore* (care au evoluat pe linia heterotrofiei la animalele inferioare — Rhyzopoda) ; evoluţia mixomicetelor ar fi urmat însă o direcţie cu totul independentă, marcată printr-o mărire a fazei rizopodiale (9), păstrînd doar cu plasmodioforalele unele caractere de convergenţă morfologică.

Astfel, poziţia sistematică a mixomicetelor apare controversată şi prin faptul că aceste organisme întrunesc o serie de caractere comune ambelor regnuri. Faza lor acelulară somatică (tipul amoeboid al generaţiei gametofitice) este asemănătoare cu aceea a animalelor în ceea ce priveşte structura şi fiziologia acesteia, însă structurile reproducătoare, corpurile de fructificare, capiliţiul şi mixosporii acoperiţi de o membrană celulozică, constituie argumente concludente pentru a considera şi încadra mixomicetele, tipice, fără rezerve, ca organisme de natură vegetală.

În ceea ce priveşte relaţiile cu celelalte talofite, mixomicetele pot fi situate alături de ciuperci, cu care au reale afinităţi, şi pe baza prezenţei pigmenţilor care colorează plasmodiile şi corpurile de fructificare. Th. Solacolu (21) a demonstrat că acestea au caractere fizico-chimice asemănătoare cu pigmenţii de natură antracenică identificaţi în corpul unor ciuperci sau licheni.

Deoarece mixomicetele reprezintă un grup de plante foarte vechi (semnalate din carbonifer) şi relativ stabil, cuprinzînd pe tot globul cca 60 de genuri şi 460 de specii (13), ele au atins un anumit grad de specializare, îndepărtîndu-se de linia evolutivă principală a ciupercilor, încît ar putea constitui, în sistem, o subdiviziune proprie (2, 18).

Stadiul cunoştinţelor actuale şi sinteza confruntării diferitelor opinii şi ipoteze asupra mixomicetelor oferă o serie de date şi elemente, unele chiar semnificative, care să permită conturarea şi sublinierea unei

concepții mai unitare, mai veridice, asupra ciclului evolutiv, a poziției sistematice și a rangului taxonomic al mixomicetelor în sistemul de clasificare modern al talofitelor.

BIBLIOGRAFIE

1. ABBAYES, H. et colab.: *Botanique (Anatomie-Cycles évolutifs systématique)*, Paris, 1963, 2. ALEXOPOULOS, I. C.: *Einführung in die Mykologie, Jena, 1966.* 3. BRANDZA M.: *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 182, Paris, 1925. 4. BRANDZA, M.: *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 183, Paris, 1925. 5. BRANDZA, M.: Comptes *rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 185, Paris, 1927. 6. BRANDZA, M.: *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 186, Paris, 1928. 7. BRANDZA, M.: *Le Botanist*, série XX, Paris, 1928. 8. BRANDZA, M.: *Ann. sc. de l'Univ. de Jassy*, 13, 1924. 9. CAPPELLETTI, C.: *Trattato di Botanica*, Torino, 1965. 10. CHADEFAUD. M.: *Traité de Botanique systématique*, t. I, Paris, 1960, 11. CONSTANTINEANU, I. C.: *Annales Mycologici*, Berlin, IV, 1906. 12. CUMMINS, E. JOSEPH et RUSCH, P. HAROLD: *Endeavour*, vol. XXVII, nr. 102, Londra, 1968. 13. ENGLER, A.: *Syllabus der Pflanzenfamilien*, Berlin, 1954. 14. FORSTNER, S.: *Contribuțiuni la studiul Myxomycetelor din România*, București, 1940. 15. FORSTNER, S.: *Natura — Seria biologie*, nr. 3, 1966. 16. GAÜMANN, E.: *Die Pilze*, Stuttgart, 1964. 17. LISTER, L. A.: *A. monograph of the Mycetozoa a descriptive catalogue of the species in the herbarium of the British museum*, New-York, Third edition, 1965. 18. MARTIN, W. G.: *Mycologia*, 52, nr. 1, 1960. 19. SCHINZ, H.: *Myxogasteres, in Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz*, Band I, Leipzig, 1920. 20 SOÓ, R.: *Fejlödéstörténeti Növényrendzertan*, Budapest, 1965. 21. SOLACOLU, TH.: *Le botanist*, série XXIV, 1932. 22. SORAN, V.: *Natura — Seria biologie*, nr. 2, 1967, 23. ZIMMERMANN, W.: *Die Phylogenie der Pflanzen*, Stuttgart, 1959.

APLICAREA METODELOR CANTITATIVE ÎN ZOOGEOGRAFIE

Cercet. șt. *C. DRUGESCU*
Institutul de geografie al R. S. România

Zoogeografia cunoaște în ultimul timp un reviriment remarcabil datorită, în special, aplicării metodelor cantitative.

Pornind de la constatarea că în zoogeografie există încă un număr redus de metode cantitative, și acestea puțin cunoscute, autorul încearcă o prezentare unitară a celor mai valoroase dintre ele. Sînt analizate și comentate, atît metodele utilizate în zoogeografia regională, cît și în cea zoocenotică.

Orientarea zoogeografiei în etapa actuală nu mai este pur teoretică, așa cum a fost pînă nu demult, ci are și un pronunțat caracter aplicativ. Un rol hotărîtor în rezolvarea problemelor care îmbracă unul din aceste două aspecte îl are metodologia zoogeografică, care însă progresează foarte lent, afectînd într-o mare măsură însăși dezvoltarea zoogeografiei. Iată de ce o serie de zoogeografi și matematicieni au trect la elaborarea unor metode cantitative care să ofere posibilitatea interpretării justea multiplelor aspecte spațiale ale faunei.

Din analiza lucrărilor cu această temă se observă că, în privința descrierii faunei și trasării limitelor unităților zoogeografice regionale, nu a existat un punct de vedere comun și nici o metodă de studiu unică. Astfel, unii zoogeografi au stabilit limite în așa fel încît să coincidă cu granițe climatice, cu bariere muntoase, cu fluvii etc., pe cînd alții au delimitat regiunile și provinciile după arealul unui singur gen sau specie conducătoare, după numărul total de taxoni sau după endemisme. Toate aceste neconcordanțe în criteriile folosite au făcut să se cheltuiască mult timp și energie cu amendarea, sprijinirea sau condamnarea unităților zoogeografice. Retrospectiv, aceste scopuri par să fi fost zadarnice, deoarece au dus cu consecvență la pierderea încrederii în elaborările spațiale asupra faunei, compromițînd iremediabil zoogeografia.

Pentru a se evita greșelile de pînă acum, majoritatea cercetătorilor au arătat că trebuie revizuite criteriile pentru delimitarea regiunilor faunistice, estimînd nu numai prezența sau absența diferitelor specii și grupe sistematice în cadrul regiunilor respective ci și abundența lor. Cu alte cuvinte, trebuie folosite metode care să ia în considerare, atît componența calitativă a faunei, cît și raporturile cantitative dintre specii.

Un argument în plus, în favoarea aplicării metodelor cantitative în zoogeografie, este și acela că ele permit o delimitare corectă a regiunilor faunistice. Limitele zoogeografice sînt fixate astfel pe baze pur zoologice, creînd, în acest fel, posibilitatea de a se aprecia mai bine căile de utilizare a resurselor animale și modalitățile de schimbare a componenței faunei în sensul dorit.

Rezultatul eforturilor conjugate ale biologilor și matematicienilor îl constituie o sumă de metode cantitative cu care se obțin, fie *coeficienți de comunitate* (sau similaritate), care redau gradul de asemănare a faunelor unor regiuni geografice sau biotopi, fie *coeficienți de divergență*, care evidențiază deosebirile dintre acestea. Aceiași coeficienți mai pot fi întrebuințați și pentru delimitarea obiectivă a faunei unei regiuni în unități zoogeografice de diferite ranguri taxonomice. În cazul comunităților, așa cum vom vedea, se aplică alți indici, cu putere de analiză mai cuprinzătoare.

Evident că pentru un succes deplin, zoogeografii trebuie să folosească pentru generalizările și concluziile obținute cu ajutorul matematicii, atît terminologia, cît și limbajul științei lor.

În cele ce urmează prezentăm numai metodele statistice mai cunoscute în zoogeografia uscatului.

Cei dintîi care au elaborat și utilizat asemenea coeficienți, aplicați ulterior și în zoogeografie, au fost botaniștii. Primul dintre ei, care a folosit un astfel de indice, a fost P. J a c c a r d propunînd, pentru aceasta, următoarea formulă :

$$K = \frac{c}{a + b} \cdot 100,$$

unde c = numărul de specii comune ambelor sectoare cercetate ; a și b = = numărul de specii constatat în sectoarele A și B.

În scopuri asemănătoare, M. Kulczynski recomandă să se calculeze coeficientul de asemănare după ecuaţia :

$$K = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b}\right),$$

unde *a* şi *b* =numărul de specii care se întîlnesc, respectiv numai în sectorul A sau B.

O semnificaţie analoagă are şi *coeficientul de similaritate* conceput de T. Sőrensen, care însă accentuează prea mult numărul de specii comune ambelor teritorii comparate. Expresia după care se calculează este :

$$Q.S. = \frac{2j}{a + b},$$

unde *j* = numărul de specii comune pentru ambele sectoare comparate; *a* şi *b* = numărul de specii din sectoarele comparate (A, respectiv B).

Dintre zoogeografi, primul care încearcă revitalizarea zoogeografiei pe baza metodelor cantitative este Sv. Ekman. După el, discrepanţa dintre două faune A şi B este dată de expresia :

$$d = \frac{\text{particularitatea lui A} + \text{particularitatea lui B}}{\text{comunitatea dintre A şi B}},$$

în care particularitatea faunei A sau B este redată de totalitatea speciilor de animale care trăiesc numai într-una din ele, iar comunitatea este suma speciilor comune ambelor faune.

Rezolvarea formulei nu este atît de simplă pe cît pare la prima vedere, întrucît speciile caracteristice unei faune aparţin unor subgenuri, genuri, familii etc., care la rîndul lor pot fi comune celor două faune sau să aparţină numai uneia din ele. În cazul cînd specia aparţine unui subgen, gen, familie etc., comune ambelor faune, nu primeşte nici o valoare în plus, dar dacă aparţin unui subgen, gen, familie, ce se găseşte numai într-una din faune, specia primeşte un anumit coeficient în plus.

De asemenea, cînd se calculează comunitatea faunistică, la suma speciilor comune se adaugă numărul speciilor ce aparţin unor subgenuri, genuri, familii comune ambelor faune, înmulţită cu anumite valori diferenţiale, în funcţie de rangul taxonomic din care face parte. Sistemul de punctaj imaginat de Sv. Ekman este foarte clar expus de P. Bănărescu în studiul „Principii şi probleme de zoogeografie" (1971).

Formula lui Sv. Ekman este deficitară însă prin faptul că nu ia în consideraţie şi subspeciile.

Încercări repetate pentru elaborarea unei metode cu un mare grad de obiectivitate a făcut şi F. A. Schilder, dar el compară compoziţia celor două probe (prelevate din puncte deosebite), în funcţie de numărul de indivizi ai diferitelor specii, obţinînd *procesul de similitudine cantitativă*. Din această cauză nu se mai poate recunoaşte dacă reducerea similarităţii se datoreşte la o astfel de compoziţie a faunei sau numai la o sărăcire numerică a uneia din ambele faune. Schilder prezintă în acest sens următoarea formulă :

$$G = 100\ c\ (a + b - c),$$

în care a reprezintă numărul indivizilor diferitelor specii în locul cel mai bogat, b — numărul indivizilor diferitelor specii în locul cel mai sărac, iar c — numărul indivizilor speciilor comune ambelor locuri.

Relaţii preţioase asupra legăturii dintre două faune furnizează indicele lui P. M. Crusafont şi S. I. Truyols:

$$\frac{I_c N_1 N_2}{2C (I_1 N_2 + I_2 N_1)} \times 100$$

în care I_c este numărul total al indivizilor speciilor comune; I_1 — numărul total al indivizilor în proba 1; I_2 este numărul total al indivizilor în proba 2; N_1 este numărul total al speciilor prezente în proba 1; N_2 este numărul total al speciilor prezente în proba 2; C este numărul speciilor comune ambelor probe.

Această formulă deşi ia în consideraţie mai multe elemente, îmbinînd datele referitoare la numărul de specii cu cele privind numărul indivizilor acestora, nu ţine seamă de subspecii.

O altă posibilitate de evaluare a gradului de asemănare a populaţiei unor regiuni naturale sau biotopi, ne-o oferă *indicele de similaritate* al lui D. Mountford:

$$I = \frac{2j}{2ab - (a + b)j},$$

unde a — numărul de specii din regiunea sau biotipul A; b — numărul de specii din regiunea sau biotipul B; j — este numărul de specii comune ambelor regiuni sau biotopi.

Dacă probele sînt egale ca număr şi dimensiune, acest indice poate fi utilizat şi pentru delimitarea aproximativă a zoocenozelor.

O tentativă valoroasă pentru a reduce la minimum diferenţele dintre dimensiunile probei a făcut Otsuka prin formula:

$$\frac{c}{\sqrt{N_1 \cdot N_2}} \times 100,$$

în care c reprezintă numărul de specii comune în două probe sau doi biotopi; N_1 — numărul de specii existente în proba sau biotopul 1; N_2 — numărul de specii existente în proba sau biotopul 2.

Şi această formulă poate fi folosită pentru delimitarea zoocenozelor. Totuşi, utilizarea ei a fost redusă, deoarece trebuie extrasă rădăcina pătrată la fiecare pereche de probe.

W. H. Burt a propus coeficientul numit „Indicele lui Pirlot“:

$$\frac{2C}{N_1 + N_2} \times 100,$$

unde C = numărul de specii comune probelor sau arealelor comparate; N_1 = numărul de specii din proba sau arealul 1; N_2 = numărul de specii din proba sau arealul 2.

Dar, din dorinţa de a reduce efectul diferenţei de dimensiune dintre probe, W. H. Burt accentuează prea mult numărul de specii comune ambelor probe sau areale comparate.

Tot pentru compararea populațiilor unor regiuni geografice, H. M. Smith a utilizat *factorul relației faunistice* (F.R.F.). Acest indice este obținut prin împărțirea numărului de genuri (specii, familii etc.) comun celor două areale (N_c), la numărul total de genuri (specii, familii etc.) din cele două areale comparate.

Ecuația este următoarea :

$$\text{F.R.F.} = \frac{N_c}{N_a + N_b + N_c},$$

unde N_c — numărul de genuri comune ambelor areale ; N_a — numărul de genuri specifice arealului A ; N_b — numărul de genuri specifice arealului B.

Întrucît indicii de mai sus nu țin seamă și de subspecii, P. Bănărescu a propus modificarea formulei lui Ekman astfel:

$$d = \frac{\text{particularitatea lui A} + \text{particularitatea lui B}}{\text{comunitatea dintre A} + \text{B}} + \frac{\text{numărul speciilor reprezentate prin alte subspecii}}{\text{comunitatea dintre A} + \text{B}}$$

Valorile diferențiale dintre faune sînt așa de bine sesizate, încît permit clasarea gradată a faunelor diferitelor regiuni în unități zoogeografice (cînd faunele sînt genetic înrudite se constată diferențe mult mai mici ca între faunele a căror origine este diferită).

Pe baza acelorași principii teoretice ale indicilor de mai sus, B. Stugren și M. Rădulescu introduc un alt coeficient, *interdependența faunelor* (q), care ne edifică cu o precizie și mai mare, dacă fauna regiunilor geografice pe care le comparăm se corelează sau se deosebește. Pentru a afla mărimea acestui indice, trebuie stabilită mai întîi lista speciilor de animale din ținuturile analizate. Apoi, speciile găsite sînt împărțite în trei categorii : x — specii existente numai în teritoriul A ; y — specii existente numai în teritoriul B ; z — specii comune ambelor teritorii. Cifrele obținute se introduc în ecuația :

$$q_s = \frac{(x + y) - z}{x + y + z}.$$

Dacă rezultatul formulei este cuprins între 0 și +1, cele două teritorii se consideră faunistic discriminante, iar între 0 și −1, teritorii faunistic corelate.

De obicei, analiza zoogeografică pe bază de specii este completată printr-una la nivelul genurilor, care se realizează în același mod și cu aceeași formulă, adăugîndu-i-se, însă, lui q litera g (q_g), pentru a-l deosebi de coeficientul speciilor (q_s).

În vederea reunirii ambilor coeficienți se propune un al treilea (q_0), care să exprime corelația și discriminarea faunei în ansamblu, atît la nivel specific, cît și la nivel generic :

$$q_0 = \frac{\lambda\, q_g + q_s}{\lambda + 1}$$

în care $\lambda = 2$ (genurile fiind considerate, de acord cu E k m a n, de două ori mai însemnate sub raport zoogeografic decît speciile).

Avantajul acestei formule este că ea poate fi aplicată, atît la taxonii supragenerici, cît şi la subgenuri şi chiar subspecii.

Recent, J. H u h e e y propune *factorul de divergenţă* (sau factorul de divergenţă faunistică). Acesta se poate defini ca numărul de specii care se întîlneşte în fiecare din cele două areale ce se examinează (a şi b), împărţit la numărul total de genuri din ambele areale :

$$D = \frac{N_a + N_b}{N_a + N_b + N_c}$$

Factorul de divergenţă este în realitate complementul factorului relaţiei faunistice (D = 1 — F.R.F.) şi ne indică procentul de înlocuire a speciilor într-un areal dat.

J. H u h e e y consideră ca areal o serie de suprafeţe rezultate din împărţirea unui teritoriu, utilizînd o grilă cu laturile cunoscute. Fiecărui areal i se calculează divergenţa (D), iar cele cu valori egale sînt unite printr-o izometabază (linie de contur). Harta contururilor rezultată indică teritorii cu modificări mici în faună (faună omogenă), limita între ele fiind determinată de factori ce acţionează ca bariere : temperatură, lanţuri de munţi, rîuri etc.

În acelaşi scop, J. M. S a v a g e foloseşte pentru evaluarea deosebirilor între faunele a două teritorii următorul *coeficient de diferenţiere* :

$$C.D. = 1 - \left(\frac{C}{N_2}\right) \times 100,$$

în care C reprezintă numărul de specii comune ambelor areale sau probe, iar N_2 — numărul de specii în arealul sau proba cea mai mare.

După cum se observă, metodele examinate (care evidenţiază gradul de asemănare sau deosebire a populaţiilor din sectoarele comparate), poartă un caracter de exprimare empirică, nu decurg dintr-o situaţie generală şi sînt descrise de ecuaţii incomparabile între ele; totodată ele conţin şi un număr redus de informaţii. De asemenea, indicii amintiţi supraapreciază speciile rare, deoarece li se dă aceeaşi importanţă ca şi speciilor dominante.

Numai *teoria mulţimilor* ne permite să abordăm raporturile care ne interesează de pe poziţii generale, să întocmim ecuaţii care oferă un mare număr de informaţii şi care sînt uşor comparabile între ele, imprimînd indicilor obţinuţi un caracter universal.

Cel mai simplu caz de comparare a două populaţii prin aplicarea teoriei mulţimilor este atunci cînd avem de raportat puterea mulţimilor de specii comune la suma puterilor mulţimilor din sectoarele comparate.

În forma generală, ecuaţia pentru aflarea *coeficientului de asemănare specifică* a populaţiilor din două sectoare comparate (mulţimile I şi II) poate fi reprezentată astfel :

$$K = \frac{2\ m\ (I \cap II)}{m\ I + m\ II} \qquad (1)$$

unde mI — puterea mulțimii I (care reflectă totalitatea tuturor indivizilor populației din primul sector); m *II* — idem pentru sectorul al doilea; m ($I \cap II$) — puterea mulțimii comune.

Se vede cu ușurință că formula lui T. Sőrensen este exact soluția particulară a problemei și corespunde cu considerațiile generale ale teoriei mulțimilor. În caz de dubiu la alegerea între ecuațiile lui P. Jaccard, M. Kulczynski sau F. Sőrensen, pentru determinarea coeficientului de asemănare a populațiilor, cercetătorii trebuie să opinieze pentru ecuația lui T. Sőrensen.

Dezvoltînd expresia de mai sus, A. S. Konstantinov propune un coeficient de *asemănare absolută a populației*, reprezentat de relația:

$$K = \frac{2\,m\,[(A_1 \cap A_2) + m(B_1 \cap B_2) + \ldots + m\,(N_1 \cap N_2)]}{m\,A_1 + mA_2 + mB_1 + mB_2 + \ldots + mN_1 + mN_2} \qquad (2)$$

unde: mA_1, mB_1 ... $m\ N_1$ — puterile mulțimilor care oglindesc reprezentarea cantitativă a speciilor A_1, B_1 ... N_1 în primul sector comparat; mA_2, mB_2.... mN_2 — idem pentru al doilea sector. Restul de notații ca la ecuația 1. Spre deosebire de indice (ecuația 1), acesta ține seamă de numărul de indivizi ai fecărei specii. Totuși, teoria mulțimilor, cu tot caracterul ei precis, nu dă nici ea adevărul absolut. Aceasta se datorește faptului că în calculele pe care le efectuăm folosim numărul de indivizi ai speciilor găsite, specii care pot fi polifage și deci cu un conținut mai mare de informații.

În ceea ce privește *delimitarea comunităților*, au fost sugerate la început *criterii ecologice*. Astfel, G. A. Vestal a propus utilizarea „uneia sau mai multor asociații ecologice", iar R. L. Dice a sugerat folosirea „deosebirilor specifice dintre diferite asociații ecologice".

Alți cercetători au încercat să-și bazeze raționamentele pe „grupuri de organisme" cît se poate de diferite, dar este îndoielnic că ei au reușit în întregime. În adevăr, însăși diversitatea formelor biologice poate să împiedice posibilitatea de delimitare a comunităților în așa fel încît acestea să fie semnificative pentru toate speciile ce o alcătuiesc. Aceste metode prezintă două lipsuri esențiale și anume: 1) trasează subiectiv limitele; 2) trasează limitele ca linii clare, distincte. În realitate, fiecare specie are teritoriu propriu de activitate și deci comunitățile se întrepătrund.

O parte din deficiențele metodelor de mai sus au fost eliminate prin folosirea indicilor cantitativi în delimitarea asociațiilor. Cele mai precise indicații asupra limitelelor comunităților le dă modificarea *liniei diversității*. Conform acestui postulat, dacă nu se produce nici o schimbare în comunitate, indicele de diversitate se menține pe o linie dreaptă. Dacă însă apar schimbări în faună, atunci linia de diversitate se modifică și aceasta se produce în momentul cînd se trece de la o comunitate la alta. Modul de lucru este următorul: se iau probe succesiv pe un itinerariu și se determină *indicele de diversitate* introdus de Gleason:

$$d = \frac{S - 1}{\log_e N},$$

în care S reprezintă numărul speciilor, iar N — numărul indivizilor.

Întrucît este vorba de repartiția indivizilor în spațiu, se mai poate folosi pentru delimitarea comunităților și *indicele de eterogenitate* al lui R. Margalef:

$$H = \frac{d_{AB} - \frac{(d_A + d_B)}{2}}{\log L},$$

în care indicii d_A și d_B sînt indicii de diversitate în punctele A și B ; d_{AB}—indicele de diversitate al ambelor puncte, iar L — distanța între A și B.

În afară de tehnica de calcul, o dificultate metodică a unor asemenea cercetări constă în *alegerea unui sector* considerat ca etalon al biocenozei cercetate. Opțiunea este anevoioasă din două motive. În primul rînd, condiția omogenității mediului este greu de respectat în regiunile puternic populate, deoarece acțiunea puternică a factorilor antropici provoacă un înalt grad de mozaicitate a landșaftului respectiv, iar în al doilea rînd, limitele biocenozei sînt adeseori foarte imprecise.

Un alt aspect de care trebuie să avem grijă, este acela ca probele să fie de *dimensiuni egale*, deoarece speciile sînt repartizate diferit în natură. De obicei elementele rare sînt mai îngrămădite decît cele obișnuite, deoarece cerințele lor ecologice sînt mai exigente decît ale speciilor comune. Drept urmare, indicele de diversitate crește pe măsură ce se iau probe mai mari și se includ, astfel, mai multe nișe ale acestor specii rare, iar valoarea indicelui de asemănare scade.

De asemenea, și *numărul de probe* influențează asupra valorilor indicilor, întrucît la început speciile sînt colectate tot atît de rapid ca și indivizii, ca apoi numărul speciilor găsite să scadă. De exemplu, primele insecte care intră într-o capcană luminoasă aparțin la șase specii diferite. Ulterior pot fi găsite și specii noi, însă într-un procent mai mic, deși colectările vor cuprinde un număr mare de indivizi.

Fără îndoială că metodele expuse nu epuizează probelemele multiple pe care le abordează cercetarea zoogeografică. Ele reușesc, totuși, să rezolve unele probleme ale zoogeografiei, să elimine multe din dificultățile ridicate de analiza zoogeografică, iar conținutul informațiilor pe care le dau să fie substanțial îmbogățit și lipsit de aprecieri subiective.

BIBLIOGRAFIE

BĂNĂRESCU, P. : *Principii și probleme de zoogeografie.* Edit. Acad. R.S. România, București, 1970. BUZAȘ, M. A. : *J. Animal. Ecol.*, nr. 3, 1967. DOWDESWELL, H. W. : *Practical Animal Ecology.* London, 1959. HAZEN, W. E. : *Readings in populations and community ecology.* Philadelphia and London, 1970. DE LATTIN, G. : *Grundriss der Zoogeographie.* G. Fischer, Stuttgart, 1967. LIUBSCEV, A. A. : *Jurnal obșcei biologhii*, nr. 5, 1969. MAC FADYEN, A. : *Animal Ecology. Aims and Methods*, London, 1963. SCHILDER, F. A. : *Lehrbuch der Allgemeinen zoogeographie.* Jena, 1965, SIMPSON, G. G. : *American Journal of Science*, vol. 258—A, 1960. SNEDECOR, GEORGE : *Statistical methods. Applied to experiments in agriculture and biology* Iowa, 1968. SOKAL, B. : *Biological reviews*, vol. 40, nr. 3, 1965. SOUTHWOOD, T.R.E. : *Ecological Methods.* Methuen et Co. Ltd., London, 1964. STUGREN, B și RĂDULESCU, M. : *St. și cercet. de biol.*, nr. 1, Acad. R.P.R. Fil. Cluj, 1961. STUGREN, B. : *Ecologie generală.* Edit. did și ped., București 1965. VLADIȘEVSKI, D. V. : *Vestnik zoologhii*, nr. 3, Kiev, 1968.

PRODUCTIVITATEA BIOLOGICĂ A ECOSISTEMELOR ACVATICE

Prof. univ. dr. doc. *N. BOTNARIUC*, prof. univ. dr. doc. *ADRIANA MURGOCI*,
conf. univ. dr. *M. PAPADOPOL*
Facultatea de biologie, București

După precizarea noțiunilor de bază privind structura și funcțiile ecosistemelor, autorii prezintă stadiul actual al cunoștințelor referitoare la producția primară și secundară a ecosistemelor acvatice, precum și unele probleme legate de metodele de cercetare a productivității biologice a acestor ecosisteme.

Comunitățile naturale sau biocenozele, nu prezintă alcătuiri geometrice, dar nici nu se remarcă prin dezordine structurală sau funcțională ; sînt bine adaptate mediului înconjurător — biotopul sau habitatul — și împreună cu el formează unități funcționale de bază ale naturii, numite *ecosisteme*. Totalitatea ecosistemelor de pe glob, constituie *biosfera*, imens mozaic de biocenoze, în echilibru cu factorii din habitat.

Ordinea care se manifestă în natură nu este întîmplătoare, are un caracter determinat, legic.

În *structura* ecosistemelor se disting patru constituenți principali : 1. *factorii abiotici* (energia luminoasă, elementele minerale și compușii lor denumiți nutrienți, aerul, apa etc.) ; 2. *producătorii* (organisme autotrofe, reprezentate în special prin plantele verzi) ; 3. *macroconsumatorii* (animalele heterotrofe care ingeră hrana) ; 4. *descompunătorii* denumiți și microconsumatori (saprobii sau saprofite, formați mai ales din bacterii și ciuperci).

Heterotrofele saprofite încheie ciclul trofic ; ele desfac prin digestie externă compușii complecși ai protoplasmei moarte și eliberează în mediul înconjurător substanțe simple, care constituie nutrienții necesari activității producătorilor.

Ansamblul autotrofelor, împreună cu diferitele categorii de macroconsumatori — consumatorii primari sau fitofagele, consumatorii secundari sau carnivorele primare, carnivorele secundare, terțiare etc. — și descompunătorii, reprezintă *niveluri trofice* ale ecosistemelor. Prin urmare, un nivel trofic constă din grupe de organisme care ocupă aceiași poziția funcțională în ecosisteme obținînd hrana prin același număr de trepte, de la producători. Producătorii sau plantele autotrofe, reprezintă primul nivel trofic al ecosistemului. Seriile de viețuitoare care succesiv consumă și sînt consumate, constituie în biocenoză *lanțuri (cicluri) trofice*. Prin conectarea lanțurilor trofice, datorită speciilor cu regim variat de hrană (eurifage) se formează în ecosistem rețele trofice deosebit de complexe (fig. 1).

În oricare ecosistem complet se deosebesc două *părți funcționale principale :* componenta autotrofică și cea heterotrofică. Viețuitoarele autotrofe sînt capabile să fixeze energia solară și să sintetizeze proto-

plasma din substanţe anorganice simple. Heterotrofele desfac parţial şi apoi restructurează moleculele organice complexe elaborate de autotrofe.

Funcţionarea ecosistemelor constă în trecerea energiei şi a nutrienţilor prin nivelurile trofice succesive, pînă la consumatorii de vîrf. Ener-

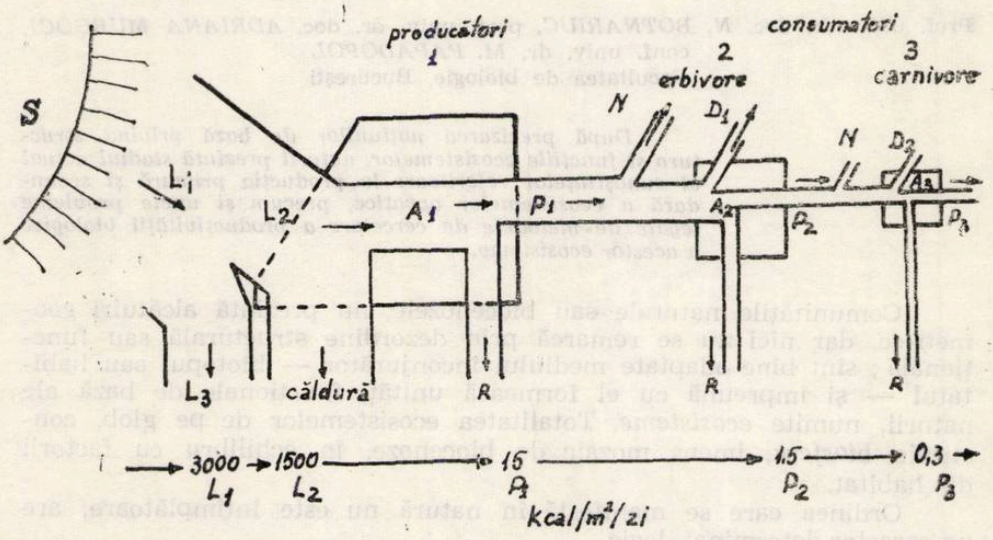


Fig. 1. Diagrama simplificată a trecerii fluxului energetic prin trei niveluri trofice : Casetele *1, 2, 3, L1* = cantitatea luminii primite pe mp, pe zi; *L2* = lumina absorbită de plante; *L3* = lumina reflectată; *A1—A3* = asimilaţia totală la nivelurile trofice 1—3; *P1* = producţia primară netă; *P2—P3* = producţia secundară; *N* = energie neutilizată imediat (depozitată sau exportată); *D1—D2* = energie neasimilată de consumatori (dejecţii); *R* = energie utilizată în procesul respiraţiei (modificat după E. P. Odum, 1966).

gia solară este fixată de plante, sub formă de energie chimică inclusă în protoplasmă. Energia chimică este o energie potenţială sau disponibilă, care se transformă pe parcurs în energie mecanică, electrică, cinetică, calorică. Energia calorică, se degajă continuu din ecosistem şi nu mai poate fi transformată, fiind o formă de energie dispersată, nedisponibilă.

Structura şi funcţia ecosistemelor, indisolubil corelate, se înţeleg pe deplin numai dacă sînt studiate împreună. Rezultă că sub aspect funcţional, ecosistemele pot fi concepute şi cercetate la mărimi variate : o baltă mică, un lac mare, sau o porţiune de mare, pot forma unităţi convenabile de cercetare, deoarece componentele funcţionale operează în ansamblu şi determină într-o perioadă o stabilitate funcţională relativă, care permite considerarea părţilor ca ecosisteme.

Structura şi funcţia ecosistemelor variază continuu în timp şi în spaţiu. Variaţiile pot fi *reversibile*, în cazul ritmului diurn, al ritmurilor mareic, sezonier, multianual, sau pot fi variaţii structurale şi funcţionale *nereversibile*, sub forma unor faze succesive în care structurile şi funcţiile se modifică şi conduc la înlocuirea ecosistemului iniţial printr-un ecosistem deosebit. Un exemplu de variaţii nereversibile îl constituie colmatarea bălţilor pînă la secare şi acoperirea terenului cu ierburi, apoi cu arbuşti şi arbori. Cunoaşterea acestor legi permite prognoza şi dirijarea ştiinţifică a productivităţii.

Rolul predominant în ecosistemele acvatice îl au factorii fizico-chimici și gradienții lor, sub formă de valuri, curenți, maree, salinitate, temperatură, presiune, lumină. Domeniul acvatic este mai vast și oferă totodată condiții de viață mult mai uniforme și mai stabile, comparativ cu mediul terestru-aerian.

Un aspect principal este determinat de proporția redusă a oxigenului solvit în apă (la temperatura de 15°C și la o presiune atmosferică normală, proporția oxigenului în ape dulci este de aproape 30 ori mai mică decît în aer, scăzînd și mai mult atunci cînd crește temperatura și salinitatea apei). Acest caracter determină la animalele acvatice propriu-zise un metabolism mai puțin intens. Densitatea apei favorizează plutirea și înotul și determină adaptări, care nu se întîlnesc în general pe uscat (reducerea sau lipsa scheletului, captarea pasivă a hranei, simetria radiară a multor animale, viața sesilă).

Comunități specifice ecosistemelor acvatice și care poartă amprenta caracteristică mediului lor de viață sînt : *pelagosul,* cu planctonul și nectonul, și *bentosul.* Deși cuprind aceleași componente funcționale, biocenozele acvatice, comparativ cu biocenozele terestre, se disting prin trăsături structurale esențiale. Cea mai importantă dintre aceste trăsături este dimensiunea microscopică a majorității producătorilor primari, reprezentați prin fitoplancton. Astfel, în ape lanțurile trofice încep cu cele mai mici autotrofe cunoscute și se termină cu cele mai mari animale (pești, crustacei, cefalopode și mamifere gigant).

Totuși, în condiții egale — privind cantitatea de lumină și de nutrienți —, fitoplanctonul este capabil să producă, într-un anumit interval de timp, același volum de biomasă ca plantele terestre cu rădăcini și să suporte, comparativ cu acestea, o serie similară de consumatori și descompunători.

Referitor la plancton se cere precizat faptul că, aici procesele de creare și cele de consum ale materiei organice se succed continuu, fără a se putea realiza depozitarea unor cantități mari de materie vie, așa cum se întîmplă în păduri, pășuni și alte ecosisteme terestre. Acest fenomen stimulează, în ape, circuitul nutritiv și crește sensibil rata producției.

Alte trăsături caracteristice biocenozelor acvatice sînt : alcătuirea lor din specii cu totul deosebite de cele întîlnite pe uscat și existența unei mari diversități biologice, determinată de prezența exclusivă în ape a unor grupe largi de animale (spongieri, celenterate, cefalopode, echinoderme), care lipsesc pe uscat.

Mediul acvatic permite, de asemenea, legături strînse între organisme, sub forma coacțiilor de natură biochimică avînd rol deosebit în organizarea comunităților. În sfîrșit, printre comunitățile acvatice se întîlnesc numeroase cazuri de dependență trofică : bentosul oceanic batial și abisal, de exemplu, care ocupă o zonă imensă în biosferă, folosește larg hrana produsă de zonele superioare, luminate, ale apelor. În mediul terestru dimpotrivă, biocenozele sînt predominant autarhice.

Studiul activității ecosistemelor acvatice, ca și al oricărui ecosistem, necesită precizarea unor noțiuni principale, fundamentale cum sînt productivitatea biologică, producția, producția primară, producția secundară.

Prin productivitatea biologică a unui ecosistem acvatic se înţelege capacitatea lui de a asigura un ritm sau altul de reproducere a hidrobionţilor. Cantitatea totală de organisme existentă la un moment dat într-un bazin acvatic reprezintă, în accepţiunea cea mai curentă, *biomasa* (standing crop). Sporul biomasei hidrobionţilor, pentru un interval de timp dat, reprezintă *producţia*, iar partea acesteia, pe care omul o extrage în procesul de exploatare prin pescuit, vînătoare sau alte mijloace, se numeşte *recoltă*.

În ecosistemele acvatice, crearea substanţei organice se realizează, ca şi în mediul terestru, în două moduri — în procesul producţiei primare şi al producţiei secundare.

Producţia primară poate fi definită ca fiind cantitatea de substanţă organică fotosintetizată şi, deci, de energie solară utilizată în acest proces.

Particularităţile mediului acvatic faţă de cel aerian (capacitatea, foarte diferită, de solvire a gazelor din atmosferă şi a celor degajate în procesele de descompunere, capacitatea de solvire a sărurilor, de a forma suspensii, stări coloidale, variaţiile mari ale unor trăsături fizice, ca transparenţa etc.), precum şi trăsăturile caracteristice ale bazinelor acvatice (adîncimea, morfometria, curenţi, procese de depunere şi eroziune etc.), creează condiţii de activitate a biocenozelor, foarte diferite de la bazin la bazin şi chiar în cadrul aceluiaşi bazin, în funcţie de condiţia de spaţiu şi timp.

Producătorii primari sînt diversificaţi în grupe ecologice bine distincte, ceea ce a impus metode diferite de cercetare care au dus la modalităţi diferite de înţelegere a producţiei primare în ecosistemele acvatice.

În bazinele acvatice producţia primară poate fi asigurată de fitoplancton, de macrofitele acvatice (submerse şi plutitoare), de microfitobentos şi de perifiton. Fiecare din aceste entităţi ecologice reprezintă de fapt o asociaţie, un complex de specii.

De relevat faptul că în diferite categorii de bazine acvatice se creează anumite raporturi cantitative caracteristice între aceste asociaţii, determinînd un anumit specific al modului de desfăşurare a producţiei primare şi de utilizare a acesteia de către alte verigi ale ciclurilor trofice. De pildă, în apele mărilor şi oceanelor rolul fitoplanctonului este decisiv, celelalte asociaţii fiind practic neglijabile sau de importanţă cu totul minoră.

În lacuri adînci, de asemenea, fitoplanctonul are primul rol. În ape curgătoare, microfitobentosul poate căpăta un rol important; în apele stătătoare, cu adîncime mică (de pildă zonele inundabile ale fluviilor, rîurilor), macrofitele şi perifitonul capătă un rol deosebit de important.

Făcînd abstracţie de grupul producător, cantitatea de substanţă organică fotosintetizată, ca rezultat al activităţii tuturor plantelor verzi dintr-un ecosistem (deci cantitatea de energie captată şi fixată în ecosistem), reprezintă *producţia primară globală* (gross production). Ea se determină prin măsurarea intensităţii fotosintezei diferitelor specii sau asociaţii şi reprezintă fondul energetic pentru tot ecosistemul.

Din această cantitate globală de energie, utilizată în fotosinteză, o parte este cheltuită în desfăşurarea activităţii plantelor (respiraţie, miş-

care etc.). Valoarea acestei părți, după diferiți autori, variază de la 5% la 33%, în dependență de grupul de organisme și de condițiile ecosistemului : de pildă, în condiții optime pentru creșterea fitoplanctonului fotosinteza prevalează net față de respirație (consum) care poate reprezenta doar 5—10%.

Restul energiei este utilizat pentru sporul de creștere a producătorilor primari, deci a masei vegetale, ceea ce reprezintă producția primară efectivă sau *producția primară netă* (net production).

Evident că raporturile cantitative dintre producția primară globală și producția netă diferă de la specie la specie, de la o asociație la alta, de la un ecosistem la altul.

Dacă din punct de vedere teoretic lucrurile par clare și bine întemeiate, necesitățile cercetărilor concrete ale ecosistemelor și metodele folosite pentru determinarea producției primare, au dus la abordarea diferită a problemelor.

Majoritatea metodelor cunoscute, de determinare a producției primare, se bazează pe determinarea gazelor eliminate (O_2, CO_2) sau fixate (CO_2) în procesul fotosintezei. De pildă, în cazul fitoplanctonului, prin metoda sticluțelor albe și negre, se determină cantitatea de O_2 eliberat în cursul fotosintezei și consumat în procesul respirației. Dar cantitatea de O_2 consumat, ca și cea de CO_2 din apă, reprezintă rezultatul activității nu numai a fitoplanctonului, ci și a zooplanctonului și a bacteriilor, deci rezultatul global al activității întregii asociații planctonice.

Același lucru se poate spune despre producția primară a perifitonului, a microfitobentosului și a macrofitelor, fiecare din aceste grupări fiind de fapt o asociație complexă de plante și de animale.

Activitatea animalelor fiecărei asociații schimbă nu numai raporturile cantitative ale gazelor solvite, dar influențează direct procesul fotosintezei. Cercetări experimentale au arătat, de pildă, că algele din fitoplancton au o fotosinteză mai intensă, în prezența zooplanctonului, decît în culturi pure.

Această deficiență, datorată metodelor folosite, constă în imposibilitatea separării componentelor vegetale de cele animale, ceea ce reprezintă calitatea lor esențială din punct de vedere ecologic. Într-adevăr metodele folosite exprimă de fapt producția primară, ca rezultat al activității unor asociații complexe de specii vegetale și animale ele reflectînd integralitatea structurală și funcțională a sistemului biocenotic.

În felul acesta producția primară capătă un nou sens specific ecologic, apărînd ca o expresie a integralității ecosistemelor, în care toate părțile sînt interdependente, se condiționează reciproc. Ea apare ca o expresie a stării ecosistemului integrat, a etapei sale evolutive.

Acest fel de a înțelege producția primară se încadrează în concepția lui L i n d e m a n (1942) (unul din fondatorii orientării trofodinamice a cercetărilor ecologice, despre lacuri, ca sisteme integrate) și justifică pe deplin înlocuirea termenului de *producție primară a fitoplanctonului, cu cel al planctonului.*

Dacă ținem seama de activitatea tuturor asociațiilor amintite (fitoplancton, macrofitele acvatice, perifiton, microfitobentos), credem că se poate merge mai departe și vorbi chiar de producția primară a ecosistemului. Orientarea trofodinamică și energetică în abordarea cerce-

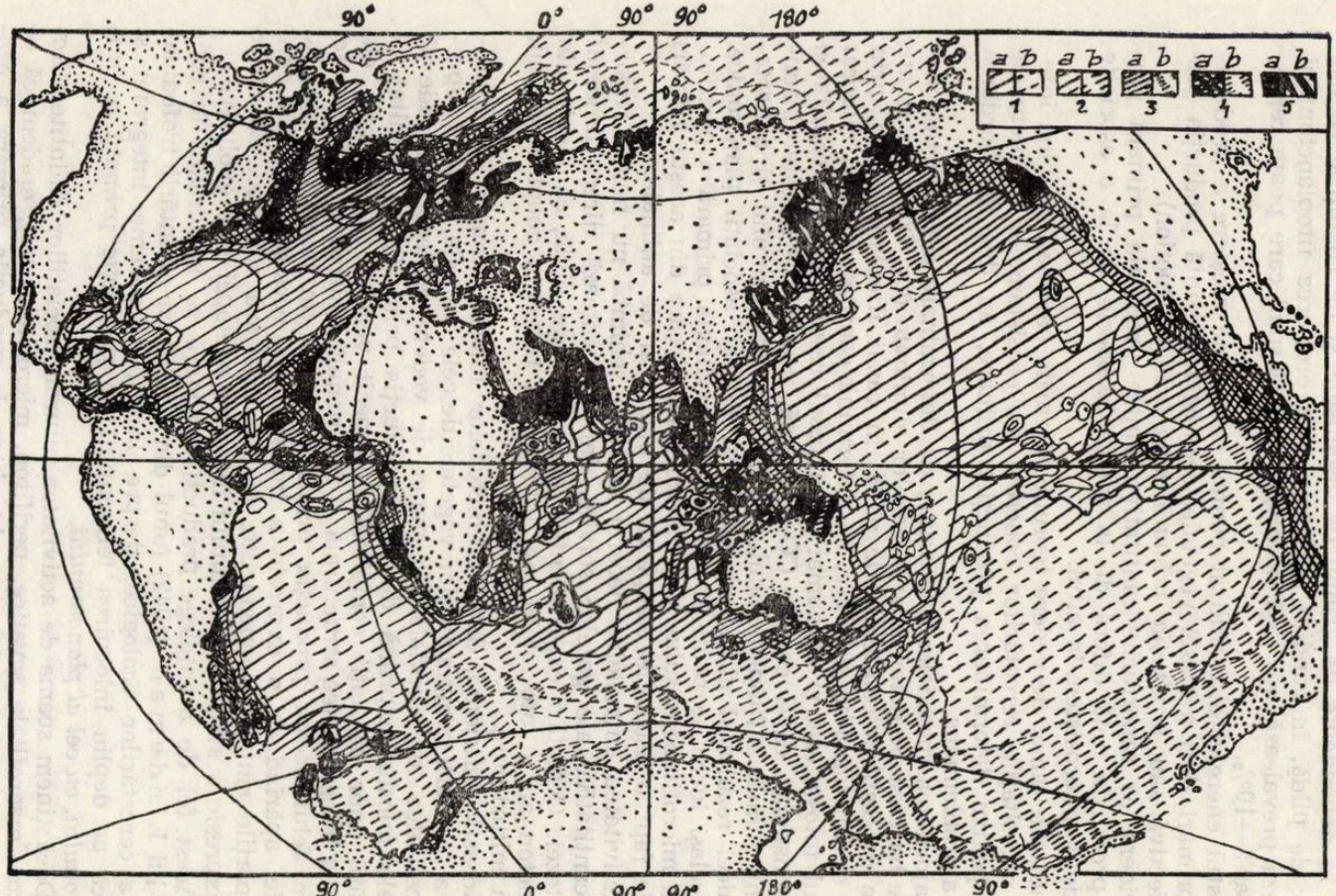


Fig. 2. Producția primară a oceanului planetar în g C/mp în 24 ore (după A. S. Konstantinov, 1972).

1 = sub 100; 2 = 100—150; 3 = 150—250; 4 = 250—500; 5 = peste 500; *a* = prin determinări directe; *b* = prin determinări indirecte.

tării ecosistemelor acvatice (ca de altfel și a celor terestre) este nouă și în plină dezvoltare.

Datele existente în momentul de față, referitoare la valoarea producției primare, se referă în majoritatea cazurilor la producția primară globală a planctonului în ecosisteme de diferite tipuri.

De pildă în apele oceanice, producția primară exprimată în grame de C fixat pe mp de suprafață, variază de la 20gC/mp/an, în zonele oceanice temperate și tropicale, pînă la 1 000 și chiar mai mult, în zonele neritice sau în zonele în care se produc curenți de convecție (care ridică de la fund mari cantități de substanțe nutritive) (fig. 2).

În lacuri de diferite tipuri cantitatea de producție primară variază de la 10—20 mgC/mp/an, în lacuri distrofe, pînă la 400 gC/mp/an în lacuri eutrofe (tabel 1). În ape puțin adînci, ca de pildă în bălțile zonei

Tabelul 1

Valoarea producției primare a planctonului în lacuri (după G. G. Vimberg, 1960)

Tipul de lac	Producția la mp luciu de apă *)			
	Maximă în 24 ore		Anuală	
	g O_2	g C	g O_2	mii cal.
Politrofe	7,5—14,0	2,0—4,0	200—400	2,5—5,0
Eutrofe	2,5— 7,5	0,7—2,0	70—200	1,0—2,5
Mezotrofe și secundar oligotrofe	1,0— 2,5	0,3—2,0	30—200	0,3—2,5
Oligotrofe și slab productive	0,5— 1,0	0,1—0,3	10— 30	0,1—0,3

*) mp luciu de apă, se înțelege coloana de apă ce se găsește sub 1 mp suprafață

inundabile a Dunării, atunci cînd nu sînt invadate de macrofite, producția primară netă a planctonului ajunge la peste 800 mgC/mp în 24 ore. Cînd apele sînt invadate de macrofite, producția primară a planctonului scade considerabil, sau bilanțul activității planctonului devine chiar negativ : se consumă mai mult decît se produce.

Dacă ne referim la hidrosferă, în ansamblul ei (deci totalitatea ecosistemelor acvatice), producția primară globală, după diferiți autori, poate fi evaluată la 30—260 miliarde tone substanță organică uscată pe an. Producția primară netă medie a planctonului, raportată la unitatea de suprafață, este ceva mai mică decît cea a ecosistemelor terestre. Ținînd seama însă de suprafața mare a hidrosferei, producția primară a ei este de 2—3 ori mai mare decît cea a ecosistemelor terestre, reprezentînd o uriașă rezervă de resurse nutritive și energie.

Producția secundară a ecosistemelor acvatice. Producția primară a ecosistemelor acvatice, doar rareori reprezintă ea însăși veriga finală a unui lanț productiv, transformîndu-se în cea mai mare parte în producție secundară. Din punct de vedere al numărului treptelor transformării hranei primordiale, producția secundară este adeseori foarte heterogenă. Astfel, unele animale se hrănesc numai cu plante și în acest

caz se formează o producţie de al doilea nivel trofic, care este separată de producţia primară printr-o treaptă de transformare a substanţelor şi energiei. În alte cazuri fitofagii sînt consumaţi de zoofagi şi se formează producţia celui de-al treilea nivel trofic, iar dacă zoofagii vor fi consumaţi de răpitori, apare o nouă treaptă în lanţul transformării substanţei şi energiei.

În natură, un număr considerabil de animale consumă organisme de la niveluri trofice diferite, ca de pildă plante, animale fitofage şi zoofage în acelaşi timp. În felul acesta delimitarea unor astfel de animale faţă de diverşii componenţi ai producţiei secundare este destul de dificilă, iar fără o astfel de delimitare nu este posibilă stabilirea valorii sumare a producţiei secundare, deoarece simpla adunare a volumului ei, pe toate treptele lanţului, nu are sens din punct de vedere energetic.

O condiţie necesară pentru analiza transformării substanţei şi energiei, în procesul producţiei secundare, o constituie precizarea cunoştinţelor despre niveluri trofice la care se găsesc animalele. Pe fiecare treaptă de transformare o mare cantitate de energie se dispersează şi în felul aceasta, odată cu trecerea la un nivel trofic la altul superior, mărimea producţiei secundare scade.

Producţia secundară, asemănătoare celei primare, poate fi globală sau brută şi netă. Prin producţia brută se înţelege întreaga cantitate de substanţă organică ce se formează în organismele heterotrofe. Cu alte cuvinte ea este egală cu sporul creşterii acestora, plus pierderile din toate consumurile energetice, sau întreaga cantitate de energie asimilată de animale, în timp ce producţia netă este egală cu sporul substanţei organice în organismele consumatoare.

Mijloacele de exprimare şi evaluare a mărimii sau valorii producţiei secundare se bazează în general pe determinarea cantităţii de energie utilizată de consumatori pentru sporul creşterii.

Dacă noţiunea de producţie secundară ne apare relativ simplă elementele acesteia sînt atît de complexe, încît evaluarea ei precisă poate fi făcută cu destulă dificultate.

Pentru a stabili cît mai corect mărimea producţiei secundare nete este necesar, în primul rînd, să se obţină date cu privire la dinamica efectivului numeric al populaţiei unei specii. În acest scop se va determina cantitatea de puiet ce a luat naştere, mortalitatea şi pierderile datorate consumării acestuia de către prădători în diferite etape ale dezvoltării, ritmul creşterii şi dezvoltării animalelor, efectivul numeric şi numărul de generaţii sau clase de vîrste de indivizi maturi sexual prezenţi etc. Studiul aprofundat al mai multor populaţii aparţinînd unei specii, este indispensabil pentru a aprecia în mod corect longevitatea potenţială şi reală a indivizilor acesteia în cadrul diverselor comunităţi. Aceasta condiţionează numărul claselor de vîrstă prezente la un moment dat în populaţie. Studiul statistic al acestora permite totodată stabilirea procentului fiecărei generaţii ce dispare în fiecare an, iar cercetarea unui mare număr de indivizi permite să se determine cu certitudine vîrsta şi dimensiunile medii şi limită ale reproducerii speciei. Valorile producţiei secundare, obţinute în urma unor astfel de cercetări, prezintă un înalt grad de veridicitate, dar pentru obţinerea lor este necesară o muncă laborioasă.

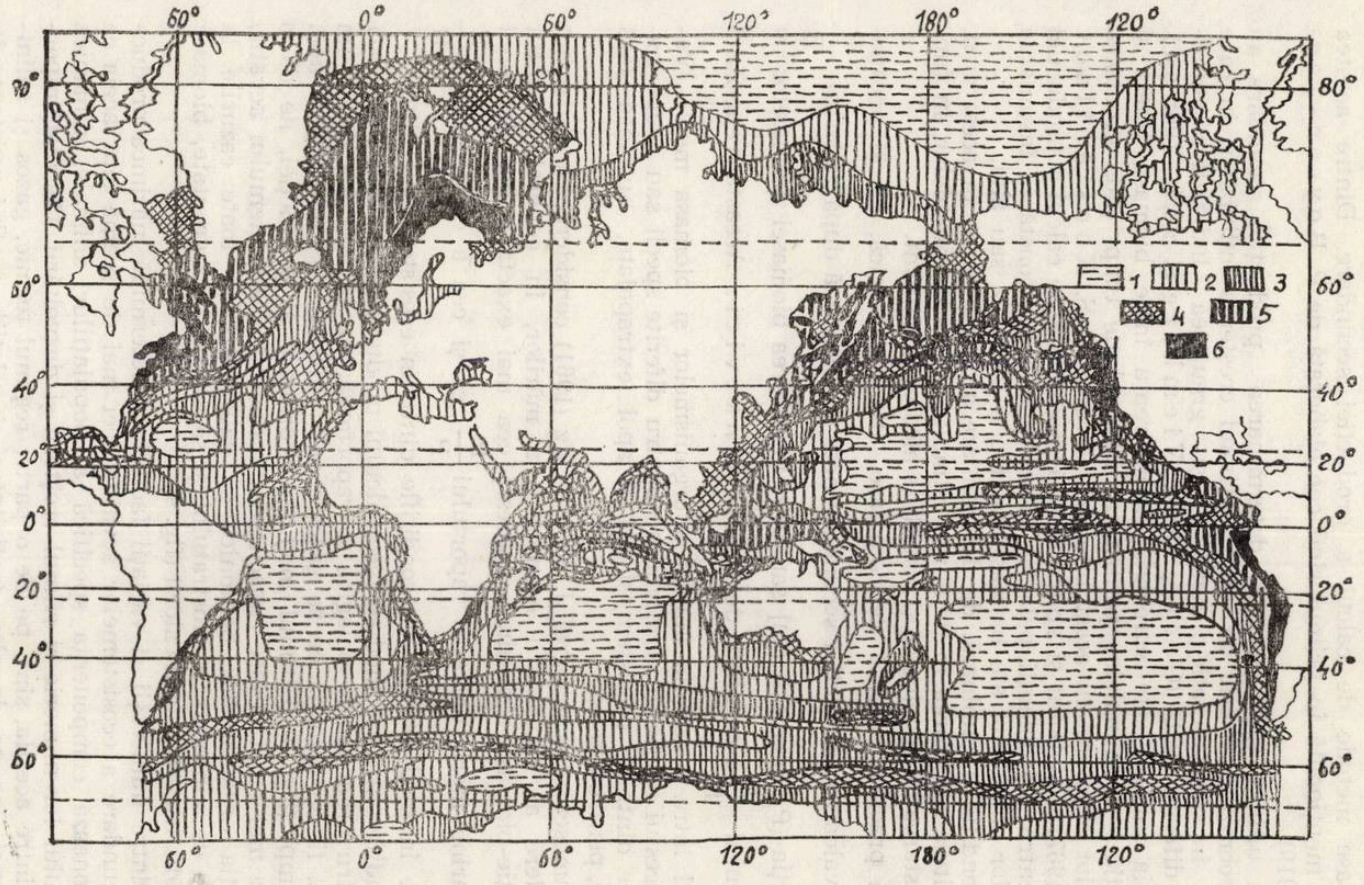


Fig. 3. Distribuția biomasei zooplanctonului în orizontul de apă 0—100 m în oceanul planetar în mg/mp suprafață marină (după A. S. Konstantinov, 1972).

1 = sub 25; 2 = 25—50; 3 = 50—100; 4 = 100—200; 5 = 200—500; 6 = peste 500.

În ultimele trei decenii ale secolului nostru au fost preconizate numeroase metode de calcul a producției secundare. Dintre acestea trebuie menționată în primul rînd cea elaborată de P. Boysen-Jensen (1919).

În ultimul timp pentru determinarea producției secundare au fost preconizate o serie de ecuații privind creșterea indivizilor, în care se ia în considerație numărul și greutatea indivizilor eliminați în diferite stadii (Greze, 1963; Viemberg și colab., 1965 ș.a.). Producția sumară este apreciată ca diferența între biomasa finală și cea inițială a animalelor pentru un interval de timp, plus greutatea indivizilor eliminați în acest interval. Recent, A. S. Konstantinov (1961, 1967) a elaborat și aplicat o altă modalitate de calcul a producției nete pentru hidrobionții pelagici și bentonici, care constă în însumarea sporurilor circadiene ale biomasei pentru o perioadă sau alta.

Condiția preliminară, de determinare a producției și în acest mod, o constituie cercetarea în detaliu a ritmului creșterii animalelor, în funcție de starea lor fiziologică și condițiile mediului ambiant.

În practica curentă de cercetare, atît limnologică, cît și oceanologică, valoarea producției secundare nete se apreciază după raportul $\frac{P}{B}$ [producția (P), biomasă (B)] sau prin înmulțirea biomasei animalelor cu coeficientul $\frac{P}{B}$ preconizat de L. A. Zenkevici. Aceasta reprezintă raportul între producția anuală a organismelor și biomasa medie. Valorile acestui coeficient se stabilesc pentru diferite specii sau grupe sistematice dintr-un ecosistem și pot fi apoi extrapolate, nu însă fără rezerve, pentru alte ape.

Cunoscutul oceanograf J. M. Pérèz (1961) consideră, că din punct de vedere al exploatării economice a mărilor, în general, raportul producție-biomasă reprezintă expresia cea mai exactă a bogăției unei arii marine mari. Valoarea raportului $\frac{P}{P}$, ca și cea a coeficientului $\frac{P}{B}$ depinde în mod evident de condițiile dintr-un ecosistem sau altul.

Indiferent în ce mod se face calculul producției secundare, valoarea ei pentru organismele pelagice se raportează, fie la unitatea de volum de apă, fie la coloana ce se găsește sub unitatea de suprafață a apei (mp, kmp) (fig. 3). Ultimul mod de exprimare al producției, ne dă o imagine mai bună despre capacitatea productivă a ecosistemului acvatic. Producția organismelor bentonice se raportează în toate cazurile la unitatea de suprafață a substratului și se exprimă în greutate, biomasă proaspătă, uscată, sau în calorii (fig. 4).

Dintre numeroșii și variații factori ce determină mărimea producției secundare a ecosistemelor acvatice, cei mai de seamă sînt aceia ce condiționează componența specifică a populațiilor animale, dinamica efectivului lor numeric și ritmul creșterii și dezvoltării. Cei mai importanți dintre aceștia, sînt, pe de o parte, regimul termic, gazos și salinitatea apei, iar pe de alta, troficitatea și relațiile trofice existente în ecosistemul acvatic dat.

Mărimea sumară a producției secundare este determinată deci de cantitatea de consumatori, de particularitățile metabolismului lor, de condițiile abiotice și biotice din ecosistemul acvatic. Cu cît lanțul trofic constă dintr-un număr mai mare de verigi, cu atît mărimea producției va fi mai scăzută în ultima verigă și cu atît mai mare va fi dispersia de energie din hrana primordială în ecosistemul acvatic respectiv.

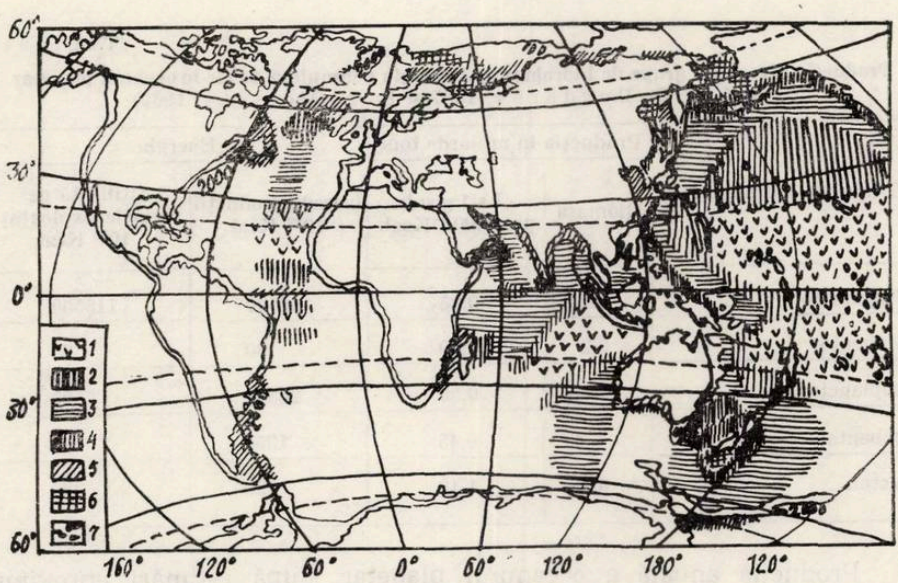


Fig. 4. Distribuția biomasei bentosului în oceanul planetar în g/mp (după A. S. Konstantinov, 1972).
1 = sub 0,05; 2 = 0,05—0,1; 3 = 0,1—1,0; 4 = 1—10; 5 = 10—100; 6 = 100—1000; 7 = peste 1000.

Prin trecerea de la o verigă a lanțului trofic la alta se pierde cca 40—60% din energia asimilată de producători. În cazul lanțurilor trofice cu două verigi, energia reținută de ultima verigă este egală cu cca 50% din cea inițială, în cele cu trei verigi 25%, iar în cazul celor cu patru și cinci va fi egală cu 12% și respectiv 6%. Deci din punct de vedere practic al eficienței exploatării industriale, lanțurile trofice scurte în comunități sînt mult mai avantajoase decît cele lungi.

Toate încercările de estimare a producției secundare, conduc la concluzia că randamentul de transformare este în general slab în ecosistemele acvatice, mai cu seamă marine, încît între producția primară și acea parte din populațiile de pești valorificate prin pescuit se constată o „risipă" surprinzătoare de energie. Edificatoare în acest sens sînt rezultatele lui G. L. Clarke (cit. după Pérèz, 1961), care în urma unor cercetări efectuate la Georges Bank, în largul coastelor statului Massachusetts a ajuns la concluzia că pentru o valoare medie de 3 000 000 calorii-gram de energie radiantă ce ajunge pe fiecare mp de suprafață marină pe zi, cantității de pește pescuit îi corespund aproximativ 5 cal/g pe zi, ceea ce echivalează cu un randament de 0,00015%.

Valoarea producţiei anuale secundare a principalelor comunităţi pelagice şi bentonice ale Mării Negre, după datele recente ale lui V. G. Daţko (1959) şi G. G. Vimberg, este de aproximativ: 80 t/kmp biomasă uscată pentru zooplancton, 0,9 t/kmp pentru peşti şi 13,6 t/kmp pentru zoobentos. În lacurile eutrofe producţia acelorași comunităţi este de cca 43—54 pentru zooplancton, 0,3—0,4 pentru peşti şi între 4,6 şi 7,6 t/kmp sau g/mp biomasă uscată pentru bentos.

Tabelul 2

Producţia diverselor grupe de hidrobionţi şi energia acumulată de ele în oceanul planetar (după V. G. Bogdarov, 1967 şi P. A. Moiseev, 1969)

Grupul de hidrobionţi	Producţia în miliarde tone		Energia	
	Biomasa	La 1 g sub. proaspătă Kcal.	Întregii producţii 10^{12} Kcal	Utilizată de formele exploatate 10^{12} Kcal
Fitoplancton	550	0,35	192500	115500
Fitobentos	0,2	0,40	80	80
Zooplancton	53	0,50	26500	7500
Zoobentos	3	0,45	1350	450
Necton	0,2	1,10	220	220

Producţia anuală a oceanului planetar, după estimări aproximative, este egală cu 53 miliarde de tone zooplancton, 3 miliarde tone zoobentos şi 0,2 miliarde tone necton (Bogorov, 1965). Cantitatea aproximativă de produse alimentare de proveniență acvatică, în primul rînd marină, este în medie de cca 30 kg pe cap de locuitor (tabel 2).

Menţinerea în continuare a unei astfel de productivităţi biologice a ecosistemelor acvatice presupune elaborarea şi aplicarea unor măsuri care să preîntîmpine modificările nefavorabile ale condiţiilor de viaţă, ce survin ca urmare a exploatării lor, fie în legătură cu modificări de altă natură. Organizarea eronată a exploatării (pescuitului, vînătorii etc.), construcţiile hidrotehnice în apele continentale şi mai cu seamă poluarea pot influenţa negativ sau chiar submina productivitatea ecosistemelor acvatice.

Poluarea apelor de toate categoriile, inclusiv a celor oceanice, cu reziduuri industriale, produse petroliere, substanţe toxice folosite în agricultură (pesticide) şi radioactive, a crescut vertiginos în ultimul timp.

Cunoscutul oceanograf J. Cousteau remarca recent faptul că poluarea mărilor şi oceanelor a încetat să mai constituie un simplu accident, luînd pe alocuri proporţii alarmante. După opinia sa posibilităţile naturii de a anihila efectele poluanţilor atmosferei şi hidrosferei sînt astăzi depăşite de 10—20 de ori. Se impun deci măsuri eficace şi urgente pentru restabilirea condiţiilor normale de viaţă în zonele afectate spre a asigura productivitatea lor cel puţin la nivelul actual.

BIBLIOGRAFIE

BOTNARIUC, N., BELDESCU, ŞT. şi BOLDOR, O.: *Producţia primară în zona inundabilă a Dunării. Hidrobiologia.* Edit. Acad. R.S.R., vol. 5, 1966. BOTNARIUC, N.: *Some characteristics Freatures of the Fooldplain Ecosystems of the Danube. Hidrobiologia,* vol. 8, 1968. KONSTANTINOV, A. S.: *Obshceja Gidrobiologia, Moskva,* 1972. ODUM, E. P.: *Fundamentals of Ecology.* 2d. ed., Philadelphia, Saunders 1959. ODUM, E. P.: *Ecology.* New-York, Holt, Rinehart and Winston, 1966. PAPADOPOL, M.: *Resursele biologice ale bazinelor acvatice. Natura,* nr. 6, 1971. PÉRÈZ, J. M.: *Oceanographie biologique et biologie marine. La vie bentique,* tom. I, Paris, 1961. PÉRÈZ, J. M. et DEVÉZE, L: *Oceanographie biologique et biologie marine. La vie pelagique,* tom. II, Paris, 1963. VIMBERG, G. G.: *Pervicinaja produktzia vodoemov.* Minsk, 1960. ZENKEVICI, L. A.: *Biologija morei S.S.S.R.,* Moskva, 1963.

FORMAŢIA RETICULATĂ ŞI FUNCŢIILE EI

Cercetător şt. pr. dr. *CONSTANŢA MATEI-VLĂDESCU*
Institutul de ştiinţe biologice, Bucureşti

Cunoaşterea particularităţilor structurale şi funcţionale ale formaţiei reticulate este foarte importantă pentru înţelegerea modului cum funcţionează creierul.

Numeroase cercetări au evidenţiat existenţa unor sisteme funcţionale reticulate diferite, care sînt implicate în menţinerea unui anumit tonus de excitabilitate a scoarţei cerebrale, în mecanismul somn-veghe, în procesele de atenţie şi obişnuinţă, ca şi în determinismul comportamentului animal.

În lucrarea de faţă ne propunem să facem o sinteză a cunoştinţelor actuale despre anatomia şi fiziologia formaţiei reticulate.

Cunoştinţele despre structura şi mai ales despre funcţia formaţiei raticulate (FR) s-au îmbogăţit, în special, în ultimii 25 de ani. Progresele înregistrate în acest domeniu au fost determinate de perfecţionarea mijloacelor tehnice de investigare neurofiziologică. Astfel, au fost puse la punct aparatura şi tehnica stereotaxică şi electronică precisă de cercetare, cu ajutorul cărora s-au putut efectua stimulări şi lezări ale diferitelor formaţiuni nervoase, ca şi înregistrări ale activităţilor spontane şi evocate din diferite regiuni ale sistemului nervos central (SNC). Prin intermediul microelectrozilor s-a reuşit culegerea biopotenţialelor din unităţi neuronale izolate.

Folosirea metodelor fluorescento-microscopice şi autoradiografice a făcut posibilă evidenţierea neuronilor adrenergici în diferite zone ale SNC şi urmărirea modificărilor concentraţiei catecolaminelor din aceşti neuroni, în diferite stări funcţionale.

În prima parte a lucrării vom face o descriere succintă a anatomiei FR, după care vom trece la prezentarea fiziologiei diferitelor sisteme reticulate şi a rolului lor în realizarea unor funcţii sau procese complexe cum sînt: funcţia somn-veghe, procesele de atenţie şi obişnuinţă şi comportamentul animal.

ANATOMIA FORMAŢIEI RETICULATE

Formaţia reticulată a început să fie studiată de multă vreme de anatomişti. Astfel, sînt binecunoscute lucrările mai vechi ale lui R a m o n J.

Cajal (1911) și descrierile amănunțite făcute de Lorente de Nó (1938) și Scheibel (1957, 1958).

Prin termenul de formație reticulată (formatio reticularis) sau substanță reticulată se desemnează părțile trunchiului cerebral constituite din celule nervoase de talie și forme foarte diferite, care apar îngropate în mijlocul unei rețele (de unde numele de reticulat) de fibre nervoase care se dirijează în toate sensurile. După Scheibel axonul

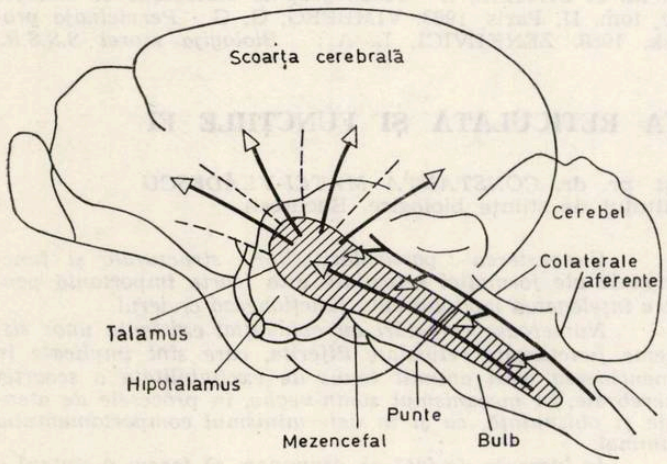


Fig. 1. Schema generală a formației reticulate (după Starzl, Taylor și Magoun, 1951).

unei celule reticulare poate intra în contact cu 27 500 neuroni. Interconexiunile sînt atît de bogate, încît teoretic se poate admite că în interiorul FR un impuls ar putea lua orice cale imaginabilă (O. Sager și colab., 1965).

Formația reticulată ocupă toată partea mediană și medio-laterală a trunchiului cerebral, de la marginea inferioară a bulbului pînă la regiunea subtalamică, părțile laterale fiind ocupate de marile căi de conducere (fig. 1).

Neuronii situați în FR au fost grupați, în raport cu particularitățile lor morfologice și cu localizarea lor, într-un număr mare de nuclee. Olszewski (1954) distinge 48 asemenea nuclee, dintre care numai 22 ar fi mai mari și mai ușor de diferențiat. O. Sager și colab. (1965) delimitează și descriu 14 nuclee reticulate la nivelul bulbului, punții și mezencefalului.

Prin metoda anatomică de degenerescență retrogradă și secundară, ca și prin metoda fiziologică a potențialelor evocate, s-au evidențiat pînă în prezent multiple și complexe conexiuni ale neuronilor reticulari, și anume : conexiuni ascendente și descendente, între neuronii reticulari de la diferite niveluri ale trunchiului cerebral ; colaterale de la sistemele ascendente și senzoriale specifice, somatice și vegetative la nucleele reticulate ; conexiuni descendente de la diferite regiuni corticale și subcorticale la FR ; conexiuni ale FR cu diferitele formațiuni ale trunchiului cerebral ; căile descendente spinale ale FR ; conexiuni ascendente ale FR cu regiunile subtalamice, talamice și cortex.

Proiecțiile FR spre cortexul cerebral urmează două căi principale : una face stație la nivelul nucleelor talamice și mai ales la nivelul celor care aparțin așa-numitului sistem talamic difuz ; alta înconjoară talamusul și ajunge în capsula internă, odată cu căile ascendente senzitive și senzoriale clasice.

La nivelul talamusului a fost descris, de asemenea, un sistem reticulat, sistemul talamic difuz, care cuprinde un grup de nuclee numite intralaminare, situate în lama internă a talamusului, nucleele liniei mediane, nucleul ventral anterior, nucleul reticulat talamic și polul reticular anterior al hipotalamusului.

FIZIOLOGIA FORMAȚIEI RETICULATE

Fiziologia FR a fost cercetată prin urmărirea efectelor excitării sau lezării diferitelor ei regiuni asupra activității altor segmente ale SNC și asupra diferitelor funcții ale organismului, ca și prin înregistrarea activității „spontane" și „evocate" a diferitelor nuclee reticulate sau a unor unități neuronale reticulare izolate.

Pe baza rezultatelor obținute din astfel de cercetări, se consideră că în FR a trunchiului cerebral există trei sisteme funcționale mai importante : sistemul reticulat descendent inhibitor (SRDI), sistemul reticulat descendent facilitator (SRDF) și sistemul reticulat ascendent activator (SRAA). Numeroase interconexiuni leagă aceste sisteme, care nu ar fi strict separate între ele (C h. K a y s e r, 1963).

În talamus există, după cum am mai arătat, un sistem reticulat talamic, sistemul talamic difuz sau sistemul talamo-cortical al proiecțiilor difuze.

SISTEME RETICULATE DESCENDENTE

Aceste sisteme influențează activitatea musculară și unele funcții vegetative (respirație, circulație).

Excitarea SRDI, situat în FR bulbară, provoacă o inhibare a reflexelor motoare bineuronale și multineuronale, a mișcărilor induse prin excitarea corticală și a rigidității prin decerebrare.

Stimularea SRDF, care cuprinde zone ale FR bulbare, pontomezencefalice, hipotalamice și subtalamice, determină, dimpotrivă, o facilitare a reflexelor motoare bineuronale și multineuronale, a mișcărilor induse prin excitarea cortexului motor și exagerează rigiditatea prin decerebrare.

Tulburarea relațiilor funcționale dintre cele două sisteme reticulate descendente, în urma lezării lor parțiale, duce la apariția unor tulburări motoare, manifestate prin hiper- (tremur static) și hipokinezie.

SISTEMUL RETICULAT ASCENDENT ACTIVATOR

M a g o u n și M o r u z z i au arătat, pentru prima dată în 1949, că formația reticulată a trunchiului cerebral are o acțiune activatoare nespecifică, generalizată asupra întregii scoarțe cerebrale. Ei au folosit pentru aceasta preparatul „encefal izolat" realizat de B r e m e r (1937), care reprezintă un encefal deconectat de măduvă și, în consecință, de toate sistemele nervoase periferice, printr-o secționare a măduvei la nivelul joncțiunii bulbo-medulare. Acest preparat se menține în mod

normal treaz, avînd un traseu cortical de veghe cu unde rapide, de amplitudine mică ; pupilele acestui preparat sînt pe jumătate dilatate și ochii pot urmări obiectele care se deplasează în cîmpul lor vizual. După tratarea cu o doză slabă de cloraloză, preparatul prezintă un traseu electric cortical de somn, caracterizat prin fusuri și unde lente. Explorînd punct cu punct, cu ajutorul unui electrod de stimulare, deplasat prin intermediul unui aparat stereotaxic, diversele structuri nervoase ale trunchiului cerebral la acest preparat somnolent, este posibil să se stabilească o serie de zone, a căror stimulare (cu 100—300 cicli/s și 0,5—3 volți) provoacă reacția de trezire, respectiv apariția traseului cortical de veghe, de „activare" corticală sau de „desincronizare". Aceste zone corespund formației reticulate descrise de anatomiști la nivelul bulbului, tegmentului pontin și mezencefalic, în regiunea dorsală a hipotalamusului și în regiunea subtalamică (Ch. Kayser, 1963).

Făcînd o reexaminare a cunoștințelor despre influențele excitatoare ascendente și descendente ale FR a trunchiului cerebral, R. W. Klemm (1972) arată că, influența ascendentă activatoare a FR a trunchiului cerebral la șobolani coincide mai mult sau mai puțin cu efectele motoare descendente. La această specie, stimularea FR bulbare produce, atît activarea electromiografică, cît și electroencefalografică, în timp ce stimularea FR mezencefalice determină de obicei numai efecte electroencefalografice ; axonii FR bulbare, avînd o mai mare tendință de a se proiecta, atît în direcție ascendentă, cît și descendentă. Totodată excitarea FR a trunchiului cerebral la șobolan a produs activare hipocampică, cu apariția ritmului teta, ca și la iepuri.

Activarea corticală, însoțită de o trezire generalizată a animalului, apare și atunci cînd se stimulează FR la un animal care se poate mișca liber, purtînd un electrod de stimulare implantat cu cîteva zile înainte.

Sistemul reticulat ascendent a fost denumit activator, deoarece el asigură, în bună măsură, starea de veghe, fondul neapărat necesar pentru desfășurarea proceselor complexe, caracteristice activității nervoase superioare. Aferențele căilor nespecifice reticulate se termină în toate straturile corticale și asigură o facilitare permanentă pentru scoarța cerebrală, în absența căreia mesajele aferente, sosite pe căi specifice în scoarță, nu sînt eficiente (D. Volanschi, 1957).

Astfel, dacă se distrug, prin electroliză, structurile reticulate, în special la nivelul mezencefalului, la pisică sau la maimuță, animalul rămîne tot timpul cît va supraviețui într-o stare de somn profund și ireversibil ; el nu mai răspunde la nici o solicitare venită din lumea exterioară, deși distrugerea formației reticulate lasă intacte toate căile sensibilității, prin care mesajele senzitive și senzoriale ajung la talamus și nici nu întrerupe calea cortico-spinală piramidală (Magoun, 1959 și Freude, 1960). Dimpotrivă, dacă la un preparat „encefal izolat" se distrug selectiv căile ascendente ale sensibilității la nivel mezencefalic, împiedicînd mesajele senzitive să atingă talamusul și cortexul, avînd grijă însă să rămînă SRAA intact, el nu numai că poate fi trezit spontan, ci și răspunde prin reacție de trezire la toate stimulările la care este supus.

Un grup de colaboratori ai lui Moruzzi au arătat că somnul produs de distrugerea substanței reticulate dispare totuși după un interval de timp, dacă distrugerea nu a fost prea brutală. Aceasta, deoarece, per-

sistă căile senzoriale specifice, care ar putea compensa lipsa structurilor nespecifice (V. Voiculescu, 1963).

Efectul reticulat ascendent afectează în mod special răspunsurile corticale de tip potențial evocat, semnele electrice ale sosirii și răspunsului grupelor de celule corticale la mesajele venite prin sistemele de proiecție senzoriale specifice și asociative. De exemplu, răspunsul cortical, provocat la stimularea nervului optic, este amplificat spectaculos în cursul reacției de trezire (P. Dell, 1960).

Studiind cu ajutorul microelectrozilor descărcările elementelor corticale în timpul trezirii normale, H. H. Jasper (1962) a ajuns la concluzia că, în aceste condiții, are loc o reorganizare a modelului de descărcare spațială și temporară a neuronilor corticali. În anumite unități neuronale din regiunile senzo-motoare ale scoarței, se produce o mărire a numărului descărcărilor, pe cînd în alte elemente, în același timp, aceste descărcări pot chiar să se întrerupă ; astfel că, numărul total al descărcărilor celulare pe secundă rămîne aproape neschimbat. H. H. Jasper este, de asemenea, de părere că la această reorganizare, care are loc sub influența FR, participă, atît procesul de inhibiție, cît și cel de excitație.

FACTORII CARE ANTRENEAZĂ ACTIVITATEA SRAA

Activitatea SRAA este declanșată prin intermediul factorilor nervoși și umorali.

Factorii nervoși. La un preparat „encefal izolat" somnolent, pot provoca o reacție de trezire, stimulările senzoriale și senzitive cele mai diverse : zgomotul, un miros, stimularea tactilă și dureroasă, schimbările de iluminare, excitațiile venite de la tractul digestiv sau de la aparatul cardio-vascular prin trunchiul nervilor vagi, sau excitațiile viscerale care se transmit prin nervul splanchnic. De asemenea, stimularea electrică a unei întregi serii de arii corticale și structuri rinencefalice antrenează o reacție de trezire caracteristică.

Înregistrînd, cu ajutorul microelectrozilor, activitatea unui neuron reticular, care descarcă „spontan" cu o cadență slabă, s-a văzut că aplicarea succesivă a unei stimulări cutanate, a unui stimul auditiv, sau a unui șoc electric pe cortex, provoacă de fiecare dată o creștere a frecvenței de descărcare a acestui neuron. În general, o celulă reticulară răspunde la două trei tipuri de stimulări și nu răspunde la altele. Acest fenomen de convergență, la nivelul unuia și aceluiași neuron, a mesajelor heterogene, venite de la diverse sisteme senzoriale sau de la alte structuri centrale, sînt un nou argument în favoarea nespecificității structurilor reticulate. La nivelul nucleelor talamice sau a ariilor corticale ale sistemelor senzoriale, neuronii sînt, dimpotrivă, activați selectiv, pornind de la un tip definit de receptor senzorial.

Căile anatomice, prin care stimuli așa de variați influențează activitatea reticulată, nu sînt pe deplin elucidate. Efectele diverselor stimulări senzitive și senzoriale ar atinge formația reticulată pe calea „colateralelor" nervoase, care părăsesc marile căi ale sensibilității în cursul drumului lor la nivelul bulbului, punții și mezencefalului. În ce privește proiecțiile cortico-reticulate și rinencefalo-reticulate, s-a demonstrat, prin tehnica de degenerescență, prezența a foarte numeroase „colaterale", care părăsesc fasciculul piramidal, în special în regiunile

bulbare și pontine, și a foarte numeroase conexiuni care leagă diferite arii corticale și diverse structuri rinencefalice cu FR a trunchiului cerebral. Evidențierea unor răspunsuri postsinaptice excitatoare, cu latență scurtă sau prelungită, ale neuronilor reticulari din trunchiul cerebral, la stimularea hipocampului, a confirmat dovezile anatomice despre existența unor conexiuni oligosinaptice, și polisinaptice, între hipocamp și FR menzencefalică și bulbo-pontină (Grantyn, 1972).

Factorii umorali. În viața normală, trezirea unui animal este provocată de o stimulare și starea de veghe pare să fie menținută prin foarte numeroasele solicitări produse de schimbările permanente, care survin în lumea exterioară. Starea de veghe poate fi menținută, însă, și fără stimulări aparente. Aceasta se datorește existenței unei activități tonice reticulate, capabilă să mențină cortexul în stare de veghe timp indefinit, în ciuda eliminării complete a tuturor aferențelor senzoriale (Moruzzi și colab., 1960). Metaboliții rezultați din activitatea celulară și neuro-hormonii din mediul intern determină și mențin această activitate reticulată tonică, „autohtonă", care poate fi înregistrată și pe o porțiune izolată de țesut reticulat, lipsită de orice conexiuni nervoase.

Celulele FR sînt foarte sensibile, în special la variațiile concentrației adrenalinei și noradrenalinei din sînge, ca și la cele ale presiunii parțiale a oxigenului și bioxidului de carbon. După ultimele cercetări, ar exista o dependență, bazată pe principiul conexiunii inverse, între nivelul hidrocortizonului în sînge și activitatea FR (M. N. Malîșenko, 1972).

O creștere a nivelului adrenalinei circulante, provocată printr-o descărcare medulo-suprarenaliană, sau printr-o injecție intravenoasă de adrenalină (1—3 micrograme/kg) determină, la animalul somnolent, o trezire corticală intensă. Lezarea FR mezencefalice înlătură acest efect de trezire, dat de adrenalină, demonstrînd că este vorba de o trezire de origine reticulată și nu de un efect direct al hormonului medulo-suprarenalian la nivelul cortexului cerebral (Rothballer, 1956). Întrucît, orice stimulare și mai ales cea nocivă este însoțită de o descărcare simpatică și de eliberare de adrenalină și noradrenalină, trezirea corticală, provocată pe cale nervoasă, este întărită și prelungită prin trezirea umorală adrenaliniană. S-a emis ipoteza existenței mecanismelor adrenergice în însăși substanța reticulată, mecanisme care participă la activarea reticulată și la întreținerea ei (P. Dell și colab., 1954).

Diminuarea presiunii parțiale a oxigenului intensifică activitatea reticulată, conducînd la trezirea corticală. Dacă hipoxia se accentuează, activitatea electrică a cortexului cerebral dispare complet, cu toată influența excitatoare venită de la FR, deoarece cortexul cerebral este mult mai sensibil la acțiunea directă a hipoxiei, decît trunchiul cerebral (Hugelin, 1959).

Hipercapnia (creșterea presiunii parțiale a CO_2) provoacă o trezire corticală, în timp ce hipocapnia (scăderea presiunii parțiale a CO_2) este însoțită de apariția undelor lente și fusiforme în corticogramă. Distrugerea FRM suprimă trezirile hipercapnice, arătînd că ele se datoresc efectelor reticulate ale CO_2 și nu acțiunii directe asupra cortexului cerebral (Gellhorn, 1953).

MECANISMELE FRÎNĂRII ȘI DEZACTIVĂRII RETICULATE

În cursul unei stimulări reticulate, activitatea corticală apare cu o latență de 30—50 milisecunde, persistă toată durata stimulării și continuă un anumit timp după oprirea acestei stimulări. Cortexul rămîne „treaz" pentru că descărcările celulelor reticulare, odată declanșate, sînt capabile să se autoîntrețină. Activitatea corticală se va opri atunci cînd mecanismele de frînare a activității reticulate vor bloca descărcările reticulate.

Pînă în prezent, s-au evidențiat două tipuri de mecanisme de dezactivare, unul de origine bulbară și altul la nivelul cortexului cerebral. Primul dintre aceste mecanisme este localizat la nivelul nucleului fascicolului solitar și al structurilor imediat vecine (M a g n u s și colab., 1961). Stimularea acestui nucleu bulbar induce sincronizare corticală (apariția de unde asemănătoare fusurilor). Lezarea bilaterală a părții anterioare a nucleului fascicolului solitar și a structurilor care acoperă dorsal acest nucleu suprimă această frînare a activității reticulate.

S-a demonstrat, de asemenea, că fenomenele care constituie trezirea corticală determină și descărcări corticofuge, capabile să inhibe activitatea reticulată, care a dat naștere acestei treziri corticale. Aceste efecte descendente inhibitoare iau naștere la nivelul întregului cortex. Este vorba de un circuit intracerebral de retroacțiune reticulo-cortico-reticulată. Activitatea reticulată este aservită unui sistem cortical difuz, ale cărui proiecții cortico-reticulate transmit influențe reticulo-dezactivatoare, cu atît mai eficace, cu cît trezirea corticală însăși este mai intensă (H u g e l i n și B o n v a l l e t, 1957). Structurile limbice par să exercite, de asemenea, un control asupra activității SRAA (A. G r a n t y n, 1972).

SISTEMUL TALAMIC DIFUZ

Sistemul talamic difuz este un sistem reticulat care transmite excitații nespecifice de la talamus spre scoarță.

D e m p s e y și M o r i s o n (1942) au demonstrat că stimularea repetitivă, cu frecvență joasă (6—12 c/s), a nucleelor care aparțin acestui sistem, evocă, la nivelul cortexului cerebral, un tip de răspuns caracteristic, „răspunsul de recrutare", care induce, la animal, somnul. Acest răspuns se prezintă sub forma unui tren de unde corticale, a căror amplitudine, la început crește regulat, după care descrește. Creșterea sugerează „recrutarea" progresivă a neuronilor talamici și corticali, implicați în acest tip de răspuns. Aceste răspunsuri, provocate artificial prin stimularea electrică talamică, sînt foarte asemănătoare prin aspectul lor și prin modul de repartizare la nivelul ariilor corticale, cu fusurile de unde lente, care caracterizează adormirea și somnul de profunzime medie, la pisică.

Mecanismele electrofiziologice elementare, care stau la baza acestui tip de unde corticale, nu sînt în întregime elucidate. Se admite, în general, că proiecțiile talamice difuze au, la nivel cortical, mai ales conexiuni axo-dendritice, în timp ce sistemele de proiecții senzoriale specifice se articulează la nivelul corpilor celulari, adică au conexiuni axo-somatice. Excitarea primelor proiecții ar determina potențiale den-

dritice, care, propagîndu-se pînă la nivelul corpilor celulari, ar afecta excitabilitatea acestora și capacitatea lor de a răspunde la mesajele care acționează direct asupra lor prin intermediul conexiunilor axo-somatice. Experiențele lui H. H. Jasper și colab. (1958) au arătat că excitarea sistemului de recrutare talamic nu are întotdeauna aceeași acțiune asupra celulelor corticale, efectul depinzînd de starea de excitabilitate anterioară a acestor celule, și de frecvența cu care se excită. Excitarea cu frecvențe mult mai înalte trezește animalul.

ROLUL FR ÎN MENȚINEREA STĂRII DE VEGHE ȘI ÎN APARIȚIA SOMNULUI

Numeroase cercetări au căutat să lămurească rolul pe care îl are FR în menținerea stării de veghe și în apariția somnului.

După cum am arătat, SRAA al trunchiului cerebral i se atribuie un rol important în menținerea stării de veghe, excitarea acestui sistem provocînd starea vigilă și desincronizarea electroencefalografică. Funcția sistemului reticulat talamic, ar fi, dimpotrivă, aceea de a diminua activitatea scoarței cerebrale, de a provoca o sincronizare a activității corticale și de a favoriza apariția stării de somn.

Pe de altă parte, scoarța cerebrală influențează, prin fibre corticofugale, activitatea FR în raport tocmai cu informațiile pe care scoarța cerebrală le primește din mediul extern și intern. Astfel, prin circuite cortico-subcorticale se modelează tonusul și excitabilitatea scoarței cerebrale, necesare menținerii stării de veghe (Sager și colab., 1965).

ROLUL FR ÎN PROCESUL OBIȘNUINȚEI ȘI AL ATENȚIEI

Descoperirea legăturilor corticofugale cu FR a trunchiului cerebral ne ajută să înțelegem în ce fel, semnalele care vin de la periferie, sînt supuse unui astfel de control în trunchiul cerebral, încît, în scoarță pot să se proiecteze și să prezinte o acțiune de trezire, numai acele semnale care au o anumită însemnătate pentru organism.

Cercetările experimentale ale lui Sharpless și Jasper (1956) au arătat că reacția de atenție este primul pas în elaborarea diferențierii între excitanții „importanți" (periculoși pentru viață) și „neimportanți" pentru animal. Această diferențiere constă în aceea că, animalul începe „să învețe" să-i deosebească, adică la el se elaborează obișnuința la excitanții nepericuloși pentru viață. Pentru ca animalul să poată „învăța" lipsa însemnătății nocive a unui sunet, de exemplu, este suficientă prezența mecanismelor nervoase ale talamusului și trunchiului cerebral, întrucît o astfel de „învățare" este posibilă și în lipsa scoarței (experiențele lui Jasper și colab., 1950). Scoarța cerebrală este necesară, în acele cazuri, în care animalul trebuie să „învețe" că o asociere repetată a anumitor sunete, ale căror elemente tonale rămîn constante, nu sînt periculoase.

Funcția FR în realizarea obișnuinței și în comportamentul normal de adaptare, integrator, este de a asigura o reactivitate selectivă a sistemului nervos la excitanții nocivi sau de o anumită însemnătate pentru organism.

RELAȚIA FR CU DECLANȘAREA ACTELOR COMPORTAMENTALE

După cum arată P. Dell (1958), influențele reticulate asupra unor componente de bază ale mediului intern reprezintă unul din mecanismele principale de transformare a necesităților organismului în comportament. Independent de natura necesităților organismului (lupta împotriva asfixiei, migrația, căutarea hranei și a apei, comportamentul sexual), toate au același component nespecific — schimbarea gradului de activitate sau a gradului de „vigilență". Pe măsură ce necesitățile organismului cresc, se intensifică activitatea locomotoare, atenția senzorială și reactivitatea la excitanții externi. La animal se observă așa-numitul comportament de investigare. Din contra, în perioada satisfacerii, activivitatea și interesul de a cunoaște se micșorează simțitor și chiar se schimbă în somn.

În privința funcțiilor vegetative, apariția unei noi necesități a organismului se caracterizează prin abaterea față de nivelul normal a concentrației uneia dintre componentele de bază ale mediului intern, abatere, care nu mai poate fi corectată prin mecanismele homeostatice proprii, din cauza epuizării posibilităților lor regulatoare. Să luăm ca exemplu reglarea metabolismului glucidic, în care adrenalina, ca hormon hiperglicemiant, are un rol important. Hipoglicemia produce secretarea adrenalinei, care contribuie la restabilirea concentrației normale a zahărului din sînge. Aceasta are loc, atît timp, cît în organism există suficiente rezerve de glicogen. După aceea, concentrația adrenalinei continuă să crească, deși ea nu mai este capabilă să exercite o influență regulatoare asupra sistemului vegetativ. În aceste condiții, adrenalina activează formația reticulată și crește „vigilența" organismului, iar ca urmare apare la animal comportamentul de căutare a hranei sau a prăzii.

FR ar fi implicată în declanșarea actelor comportamentale și prin influențele ei posibile asupra hipotalamusului, căruia i se atribuie un rol important, atît pentru integrarea diverselor forme de activitate endocrină, cît și pentru comportamentul emoțional (Harris, 1957).

Cercetările asupra funcțiilor FR continuă, fiziologia acestei formații nefiind încă pe deplin elucidată. Ceea ce este însă bine stabilit, este rolul important pe care FR îl are în mecanismele stărilor de somn și veghe, cele două mari trepte ale tonusului cerebral, respectiv ale activității de fond a structurilor cerebrale, pe care se grefează diferitele procese analitice și sintetice particulare.

BIBLIOGRAFIE

DELL, P.: *Retikuliarnaia formația mozga*. Medghiz, Moskva, 1962, pag. 325—338. GRANTYN, A., BROGGI, G., MANCIA M., MARGINELLI, M.: *Brain Res.*, *36*, nr. 2 1972, pag. 441—443. JASPER, H. H.: *Retikuliarnaia formația mozga*. Medghiz, Moskva, 1962, pag. 286—298. KAYSER, CH.: *Physiologie*. Vol. II, Ed. médicale Flammarion, Paris, 1963, pag. 791—818. KLEMM, W. R.: *Brain Res.*, *36*, nr. 2, 1972, pag. 444—452. MALIȘENKO, N. M.: *Fiziol. J. S.S.S.R.*, 58, nr. 4, 1972, pag. 503—510. SAGER, O., MAREȘ, A., NEȘTIANU, V.: *Formația reticulată*, Edit. Academiei, București, 1965. VOICULESCU, V., STERIADE, M.: *Din istoria cunoașterii creierului*. Edit. științifică, București, 1963. VOLANSCHI, D., STERESCU-VOLANSCHI, M.: *Fiziologia normală și patologică*, 4 nr. 6, 1957, pag. 483—498.

MIȘCĂRILE PLANTELOR

Lector univ. dr. C. VOICA
Facultatea de biologie, București

Mișcările plantelor, deși aparent reduse în comparație cu mișcările animalelor, reprezintă un fenomen destul de răspîndit în lumea plantelor și totodată foarte divers ca forme de manifestare și mecanisme de execuție.

Articolul de față prezintă o trecere în revistă a principalelor forme de mișcare întîlnite la plante insistînd mai mult asupra tactismelor și nastiilor la care se încearcă o prezentare mai amănunțită a mecanismelor de execuție, precum și a legilor generale care le guvernează.

Excitabilitatea și mișcarea, caractere de bază ale materiei vii, sînt mai puțin dezvoltate la plante decît la animale. Plantele nu au un sistem nervos, o mare parte dintre ele fiind chiar fixate în sol. Cu toate acestea ele prezintă mișcări foarte numeroase și cu mecanisme foarte variate.

Pentru clasificarea diferitelor tipuri de mișcări la plante se apelează în general la următoarele criterii :

1. natura structurilor care participă la mișcare : organite celulare, celule izolate sau organe întregi ;

2. intervenția sau neintervenția unui factor extern în declanșarea mișcării ;

3. prezența (sau) absența unui fenomen de creștere pentru ca mișcarea să aibă loc.

În funcție de aceste criterii mișcările plantelor se pot clasifica astfel :

I. *Mișcări cu mecanisme fizice*

1. Mișcări prin imbibiție.
2. Mișcări prin coeziune.

II. *Mișcări citoplasmatice*

1. Mișcarea citoplasmei :
   a. mișcări autonome (curenții citoplasmatici) ;
   b. mișcări citoplasmatice provocate.
2. Mișcările organitelor citoplasmatice :
   a. mișcări ale cloroplastelor ;
   b. mișcări ale nucleului.

III. *Mișcările celulelor izolate*

1. Mișcări autonome :
   a. mișcări prin emitere de pseudopode ;
   b. mișcări cu ajutorul cililor și flagelilor ;
   c. mișcări prin frecarea citoplasmei de substrat.
2. Mișcări provocate (tactisme) :
   a. fototactismul ;
   b. termotactismul ;
   c. chemotactismul ;
   d. hidrotactismul.

IV. *Mişcările organelor plantelor fixate*

1. Tropismele.
2. Nastiile.

I. MIŞCĂRI CU MECANISME FIZICE

Aceste mişcări apar ca urmare a variaţiei conţinutului de apă, care nu este datorată unor procese fiziologice. Apa, prin legăturile sale fizice intervine asupra membranelor celulare ale organelor care execută mişcarea.

1. MIŞCĂRI PRIN IMBIBIŢIE

Cînd aerul este umed sau uscat, papusul achenelor de compozite este strîns sau desfăcut, capsulele numeroaselor specii de muşchi şi plante superioare, conurile coniferelor sînt închise sau deschise, elaterele sporilor de *Equisetum* sînt strînse sau desfăcute. Aceste mişcări nu sînt legate de viabilitatea ţesuturilor şi ele se pot repeta de numeroase ori, dacă umiditatea mediului ambiant suferă modificări repetate. Mecanismul acestor mişcări constă în deformările produse de îmbibarea cu apă sau de pierderea apei de către membrane sau ţesuturi, care determină diferenţe în amplitudinea de umflare sau în orientarea acestor membrane sau ţesuturi.

În ansamblu mişcările de imbibiţie se desfăşoară toate după unul şi acelaşi mecanism, dar fiecare caz în parte trebuie privit în funcţie de structurile anatomice proprii. Astfel, de exemplu, elaterele sporilor de *Equisetum* au nişte mişcări foarte rapide, care se datoresc diferenţelor structurale din corpul elaterelor, alcătuite din micele celulozice cu dispoziţie longitudinală (a căror lungime este puţin variabilă) şi un strat superficial de polizaharide de natură necelulozică, extensibile la umiditate, care produc curbarea feţei externe a elaterelor.

2. MIŞCĂRI PRIN COEZIUNE

Mişcările de coeziune au, de asemenea, un mecanism pur fizic. Ele se întîlnesc la deschiderea sporangilor ferigilor şi equisetinelor, precum şi la antere, explozia sporogonului, de *Sphagnum*, mişcările de împroşcare întîlnite la sporangii de *Selaginella*, elaterele numeroaselor hepatice. În general, ele se desfăşoară datorită unor celule pline cu un lichid (de exemplu : apa) care se evaporă puţin cîte puţin, în mod pasiv, sau este evacuată printr-un mecanism activ. Forţa de coeziune

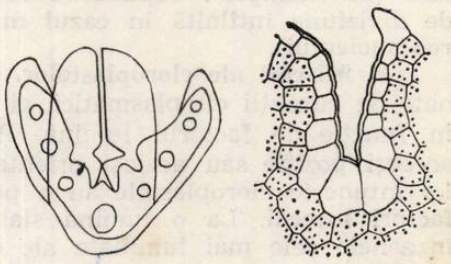


Fig. 1. Secţiune transversală printr-o frunză de *Festuca glauca*, deschisă şi închisă (în stînga); detaliu structural (în dreapta) (după L. Boillaud, 1969).

dintre moleculele de apă și membranele celulelor face ca prin eliminarea apei să scadă volumul celulelor și deci să apară o deformare a lor, datorită apariției unei presiuni negative în interior. Cînd forța de coeziune este învinsă de presiunea negativă formată, în celule pătrunde aer și ca urmare pereții acestora se desprind de stratul de apă, iar ele revin mai mult sau mai puțin la forma inițială. Asemenea mișcări întîlnim la sporangii de *Polypodium*, la deschiderea anterelor staminelor sau la frunzele de *Festuca* (fig. 1).

II. MIȘCĂRI CITOPLASMATICE

Datorită faptului că acest fenomen a fost observat la celulele unor plante aparținînd la diferite grupe sitematice s-a ajuns la concluzia că ar fi vorba de un caracter general al citoplasmei.

1. MIȘCAREA CITOPLASMEI

Mișcarea se execută prin contracții ale citoplasmei, care sînt însoțite de oscilații simultane ale potențialului electric. Ele pot fi explicate prin întinderea și strîngerea periodică a lanțurilor polipeptidice. Din punct de vedere chimic s-a constatat existența unei proteine comparabilă cu miosina care se contractă în prezența A.T.P. și care prin contracțiile sale ritmice poate juca un rol esențial în mobilitatea citoplasmei. În celulele vegetale citoplasma poate circula în diferite feluri. Toate aceste mișcări ale citoplasmei sînt reunite sub denumirea de *ciclozǎ* sau *dinezǎ*. Modalitatea de mișcare variază de la un caz la altul.

a. **Mișcări autonome (curenți citoplasmatici).** Citoplasma celulelor de *Elodea* sau *Nitela* prezintă o mișcare de rotație în jurul membranei. În alte celule (de exemplu : în perii multor plante), circulația citoplasmei se face în sensuri diferite, direcția și viteza curenților variind foarte mult. Viteza lineară a curenților este de cîțiva microni/s în celule, ea putînd depăși 1 mm/s în plasmodii și variind foarte mult cu temperatura.

b. **Mișcări citoplasmatice provocate.** La *Valisneria*, de exemplu, cicloza este stimulată de lumină sau de acțiunea diferitelor substanțe chimice (fotodinezǎ, chimiodinezǎ).

Mișcări citoplasmatice orientate în spațiu față de un stimul se pot observa la organismele libere care constituie un plasmodiu.

2. MIȘCĂRILE ORGANITELOR CITOPLASMATICE

Acestea sînt mișcări foarte des întîlnite la diferite organite celulare (de exemplu : deplasarea cromozomilor în lungul firelor fusului de diviziune întîlnită în cazul mitozei, mișcarea cloroplastelor, mișcarea nucleului).

a. **Mișcări ale cloroplastelor.** Cloroplastele nu se mișcă doar antrenate de curenții citoplasmatici, ci ele își pot schimba poziția în celulă, în funcție de factorul lumină. Astfel, la plante cloroplastele nu au aceeași poziție sau aceiași orientare în diferite condiții de iluminare. La întuneric cloroplastele au o poziție determinată în exclusivitate de factori interni. La o lumină slabă, cloroplastele se așază în general în zonele cele mai luminate ale celulelor (la majoritatea plantelor pe

pereții externi și interni). La o iluminare intensă cloroplastele se deplasează spre zonele mediu iluminate (de regulă pe pereții verticali). Din punct de vedere adaptativ se poate admite că există un mecanism de compensație între intensitatea luminii și poziția cloroplastelor. Din punct de vedere fiziologic aceste mișcări presupun intervenția mai multor mecanisme, începînd cu perceperea stimulilor luminoși și terminînd cu mișcarea propriu-zisă. La majoritatea plantelor, lumina activă este cea albastră, iar fotoreceptorul este un pigment galben, fără îndoială o flavină (de exemplu : riboflavina). Excepție fac algele *Mugeotia* și *Mesotaenium*, la care fitocromul este recunoscut ca fotoreceptor, iar lumina activă este în special cea roșie.

Datorită unor experiențe efectuate cu lumină polarizată s-a putut demonstra că fotoreceptorii nu sînt localizați numai în cloroplaste, ci și în citoplasmă și mai precis în ectoplasmă. Aceasta este valabil, atît pentru pigmenții galbeni, cît și pentru fitocromi.

b. **Mișcări ale nucleului.** S-a constatat că la numeroase plante nucleul se deplasează în interiorul celulei ocupînd diferite poziții. Asemenea deplasări se observă în perii absorbanți ai rădăcinilor, în tuburile polinice, la formarea bazidiosporilor sau la celulele rănite. De regulă nucleul se deplasează în celulă în acel loc în care activitățile metabolice sînt cele mai intense. Privind mecanismul de mișcare nu se știe precis dacă nucleul prezintă o mișcare proprie sau dacă este antrenat de mișcările citoplasmatice.

III. MIȘCĂRILE CELULELOR IZOLATE

1. MIȘCĂRI AUTONOME

Aceste mișcări nu se întîlnesc la fanerogame decît la nivelul anterozoizilor de la unele gimnosperme ; în schimb deplasarea liberă a celulelor mascule devine o regulă generală la criptogamele vasculare. Numeroase talofite unicelulare se deplasează în mediu sau emit numeroase celule (zoospori, gameți) care înoată liber, dar numai uneori mobilitatea lor devine regulă.

La baza deplasării celulelor izolate stau curenții și deformările citoplasmatice. Existența membranei celulare limitează foarte frecvent deformările citoplasmatice periferice, care nu joacă astfel nici un rol în deplasarea celulelor. Totuși în unele cazuri, cînd membrana celulei este întreruptă local sau lipsește în totalitate, curenții citoplasmatici pot sta la baza diferitelor forme de mișcare ale celulelor izolate.

a. **Mișcări prin emitere de pseudopode.** La mixomicete, masa citoplasmatică plurinucleată nu este înconjurată de o membrană. Ea este un plasmodiu la care suprafața externă a citoplasmei se deformează în mod continuu, emițînd spre exterior expansiuni (pseudopode) care pot produce deplasarea întregului plasmodiu, dacă extremitățile lor sînt fixate de substrat.

b. **Mișcări cu ajutorul cililor și flagelilor.** Cilii și flagelii pot fi considerați ca expansiuni fine ale citoplasmei, avînd o structură submicroscopică bine stabilită, destul de rigide, dar totuși foarte flexibile, formate în special din proteine fibroase cu deformări permanente. Cilii,

scurți și numeroși, iar flagelii lungi și mai puțin numeroși, străbat membrana celulară, ies în mediul exterior și determină prin „bătaia" lor mișcarea celulelor. La *Chlamydomonas* — algă unicelulară de apă dulce, cu unul sau doi flageli — fiecare flagel ia naștere la nivelul membranei ectoplasmatice unde se diferențiază un granul bazal sau blefaroplast. Granulele bazale a doi flageli sînt legate între ele și de centrozom printr-o formațiune fibroasă diferențiată de citoplasmă care constituie rădăcina flagelilor sau desmoza (fig. 2). Flagelii, ca și cilii,

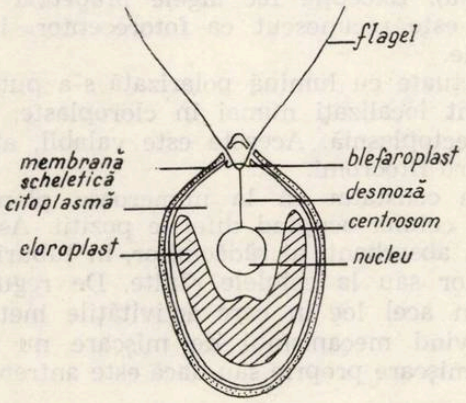


Fig. 2. Aparatul cinetic la *Chlamydomonas* (după P. Binet și J. P. Brunel, 1968).

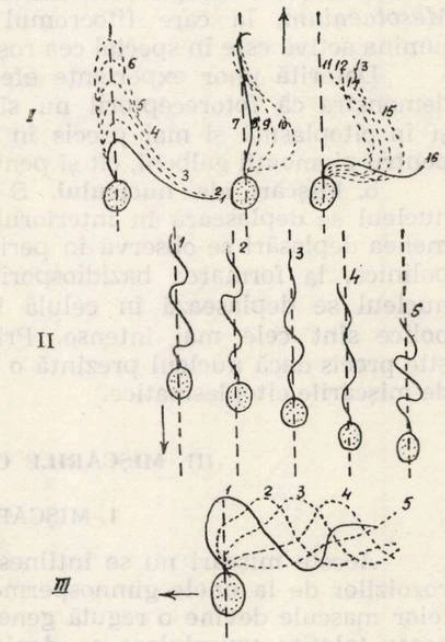


Fig. 3. Cîteva forme de mișcare la Chrysomonadales și Xantomonadales după Krijgsmann, 1952).
I = Deplasarea înainte prin mișcări de lopătare ale flagelului ; II = deplasarea înapoi prin mișcări ondulatorii ale flagelului ; III = deplasarea laterală prin mișcări ondulatorii ale flagelului.

nu sînt doar simple expansiuni periferice ale citoplasmei, ei au de fapt o origine profundă, reprezentînd doar partea externă a aparatului cinetic. Mișcările acestor formațiuni sînt foarte diverse. De exemplu, la Chrysomonadales și Xanthomonadales (care au un singur flagel) se întîlnesc toate formele de mișcări ondulatorii și de vîslire care pot exista (fig. 3).

c. **Mișcări prin frecarea citoplasmei de substrat.** Citoplasma în mișcare poate — fără a da naștere la forme diferențiate — să determine deplasarea celulelor izolate, cu condiția de a fi local în contact cu mediul exterior de care se freacă. Acesta este cazul întîlnit la cea mai mare parte a diatomeelor penate, ca de exemplu, la *Pinnularia*. Citoplasma circulă în lungul rafei și prin frecarea de substrat determină deplasarea celulelor, asemănător unui tanc pe șenile, rolul șenilelor jucîndu-l citoplasma.

Mecanismul mișcărilor autonome la celule izolate nu este pe deplin elucidat, dar s-a putut constata că energia necesară întreținerii acestor mișcări poate avea la origină A.T.P. care se descompune în A.D.P., eliberînd o cantitate mare de energie (8000 cal/mol/gram).

2. MIȘCĂRI PROVOCATE (TACTISME)

Acestea sînt mișcări ale celulelor izolate care se execută atunci cînd în mediul extern există o variație destul de mare a unor factori, în funcție de care se orientează mișcarea.

a. **Fototactismul** nu există doar la cloroplaste, el găsindu-se și la unele celule izolate. Zoosporii de *Ulotrix* sau de diatomee, puși în apă într-un cristalizator iluminat uniform, se deplasează la suprafață în partea mai bine iluminată. Mișcarea se face către punctul cel mai bine iluminat = un fototactism pozitiv (fig 4). Un plasmodiu de mixomicete

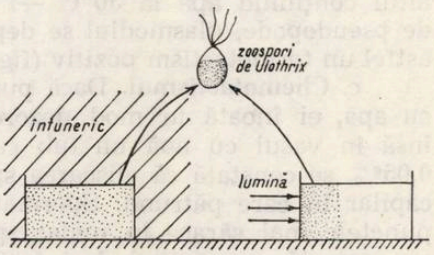


Fig. 4. Fototactismul pozitiv al zoosporilor de *Ulotrix* (după P. Binet, J. P. Brunel, 1968).

în stadiu vegetativ, pus în aceleași condiții de iluminare, se deplasează către zona cea mai întunecată, deci prezintă un fototactism negativ.

Un organism sensibil la o variație de iluminare, nu se poate mișca decît cînd aceasta atinge o intensitate suficient de mare pentru a fi percepută. Zoosporii de *Ulotrix* dintr-o suspensie, care primesc o iluminare E, dintr-o parte, și o iluminare $E + \Delta E$, din partea opusă, se mișcă numai dacă raportul $\frac{E + \Delta E}{E}$ este în medie egal cu o altă valoare caracteristică pentru organismele cu care se experimentează. Valoarea minimă a raportului $\frac{\Delta E}{E}$, pentru care există mișcare orientată, este foarte mică la specii foarte sensibile la iluminare anizotropă. Aceasta permite studierea acțiunii radiațiilor luminoase de diferite lungimi de undă sau așa cum s-a spus determinarea spectrului de acțiune al fototactismului. S-a constatat că algele verzi unicelulare *Euglena, Chlamidomonas* sînt puțin sensibile la radiațiile roșii, ele fiind de o anizotropie foarte pronunțată în lumină verde și albastră față de care prezintă mișcări orientate. Spectrul de acțiune al fototactismului corespunde, în general, cu spectrul de absorbție al pigmenților carotenoizi. Importanța pigmenților carotenoizi în fototactism este pusă în legătură cu rolul stigmei sau al petelor oculare de la celulele flagelate, ca de exemplu *Euglena*. Stigma sau petele oculare au capacitatea de a răspunde la o diferență de iluminare, chiar dacă aceasta este creată de o rază de lumină foarte fină, ce acționează unilateral, cu condiția ca fasciculul de lumină să le atingă.

b. **Termotactismul.** O repartizare inegală a temperaturii poate, de asemenea, declanșa deplasarea orientată a organismelor libere, mobile. Dacă așezăm un plasmodiu de *Fuligo* pe o bandă de hîrtie de filtru, într-un punct între două recipiente — unul conținînd apă la 5°C, iar

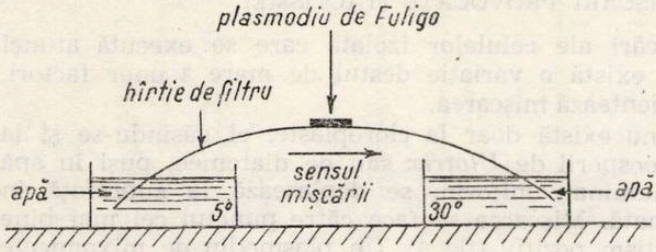


Fig. 5. Termotactismul pozitiv al plasmodiului de *Fuligo* (după P. Binet, J. P. Brunel, 1968).

altul conținînd apă la 30°C —, se constată că prin emiterea orientată de pseudopode, plasmodiul se deplasează către apa mai caldă și prezintă astfel un termotactism pozitiv (fig. 5).

c. **Chemotactismul.** Dacă punem spermatozoizi de ferigi într-un vas cu apă, ei înoată în mod dezordonat în toată masa apei. Introducînd însă în vasul cu apă un tub capilar, care conține o soluție de malat 0,05%, se constată că mișcarea spermatozoizilor se orientează spre tubul capilar în care pătrund. Spermatozoizii de ferigi se deplasează dinspre punctele mai sărace în malat spre zonele unde această sare este mai concentrată, prezentînd deci față de această substanță un chemotactism pozitiv. După un timp malatul difuzează în apa din vas, concentrația devenind omogenă în toată masa lichidului. Se constată atunci că și repartiția spermatozoizilor devine omogenă.

Fenomenul de chemotactism pozitiv este acela care determină atracția spermatozoizilor de ferigi, mușchi și gimnosperme inferioare, de către secrețiile gîtului arhegoanelor, a zoosporilor de ciuperci parazite (mana viței-de-vie), de către secrețiile stomatelor frunzelor și a rizobiumului de exudatele radiculare ale plantelor. Pentru o specie dată natura substanțelor pentru care prezintă un chemotactism pozitiv este strict delimitată. Astfel, spermatozoizii licopodinelor sînt sensibili față de acidul fumaric, iar cei de *Salvinia* față de acidul malic, deși cei doi acizi sînt izomeri.

d. **Hidrotactismul** s-ar putea încadra în cazul mai general al chemotactismului, dar este foarte greu de spus dacă în acest fenomen apa intervine prin natura sa chimică sau prin umiditatea pe care o creează. Mixomicetele sînt, în general, foarte sensibile la diferența de umiditate din mediu. Astfel, un plasmodiu de *Aethalium septicum*, pus pe o bucată de hîrtie de filtru umedă, se deplasează puțin cîte puțin spre partea cea mai umedă a hîrtiei. Așezînd la 2 mm deasupra hîrtiei de filtru o placă de gelatină umedă, *Aethalium* emite pseudopode verticale care se prind de suprafața gelatinei, antrenînd în acest fel toată masa plasmodiului.

CARACTERELE GENERALE ALE TACTISMELOR

1. **Legea lui Weber.** Exemplele de fototactism și chemotactism prezentate demonstrează că la aceste două tipuri de tactisme se aplică aceiași regulă. Dacă în două puncte ale unui sistem, aceiași mărime G — reprezentînd un factor de mediu — are valorile G_1 și G_2, important pentru declanșarea tactismului nu este diferența $G_1—G_2$, ci raportul $\frac{G}{G_2}$. Aceas-

tă lege, cunoscută sub numele de legea lui Weber, se aplică la toate tipurile de tacticisme.

2. **Legea „tot sau nimic"**. După legea lui Weber, există mișcare numai dacă raportul $\frac{G_1}{G_2}$ este în medie egal cu o valoare K, caracteristică speciei vegetale și naturii factorului care măsoară mărimea G. Organitele celulare sau celulele mobile răspund sau nu față de heterogenitatea mediului extern, ceea ce arată că tactismele se încadrează în regula tot (mișcări orientate)sau nimic (fără mișcări orientate).

3. **Perioada de latență** este perioada care se scurge între momentul în care diferența este creată în mediu și momentul în care celulele încep să se orienteze față de această diferență. Perioada de latență este cu atît mai mare, cu cît raportul $\frac{G_1}{G_2}$ este mai mic și mai apropiat de K.

4. **Perioada refractară.** O celulă ținută într-un mediu anizotrop, căreia un anumit timp i se schimbă în mod brusc orientarea acestei anizotropii, este incapabilă de a percepe acest nou excitant. În acest timp celula este refractară la toate excitațiile noi care apar în mediu. Deci perioada refractară este aceea care se scurge pînă cînd celula este capabilă să perceapă acest nou excitant.

5. Raportul între energia de exitație și energia cheltuită la răspuns. Comparînd energia luminoasă necesară pentru provocarea unei mișcări orientate (de exemplu, la *Chlamydomonas),* cu energia necesară deplasării celulei, se constată că aceasta din urmă este mult mai mare decît energia de excitație. Energia cheltuită de celulele care se mișcă își are originea în descompunerea A.T.P., care scade în timpul mișcării. În același timp sintezele sînt încetinite. O celulă care se mișcă în funcție de variația unui factor din mediul extern, folosește o cantitate de energie care în mod normal ar fi fost utilizată în reacțiile anabolice.

IV. MIȘCĂRILE ORGANELOR PLANTELOR FIXATE

1. TROPISMELE

Tropismele sînt mișcări de orientare ale organelor plantelor față de direcția și sensul excitantului. Se pot deosebi două tipuri de mișcări : *paralelotrope,* în cazul în care organele se orientează paralel cu direcția de acțiune a excitantului (ele pot fi pozitive, atunci cînd organele se apropie de sursa excitantului sau negative, atunci cînd organele se îndepărtează de sursă) și *plagiotrope,* cînd organele se orientează oblic sau perpendicular față de direcția de acțiune a excitantului.

În funcție de natura excitantului care produce mișcarea, tropismele sînt de mai multe feluri : *geotropism, chemotropism, fototropism, higrotropism, aerotropism, tigmotropism* [curburi provocate de excitații mecanice (de atingere), de exemplu curbarea cîrceilor], *rheotropism* (curbarea rădăcinii plantelor într-un curent de apă — de regulă ele se orientează spre sursă), *traumatotropism, termotropism, electrotropism.* Tropismele sînt mișcări care se execută prin creșterea inegală a celulelor pe cele două fețe ale organului ce se curbează. Perceperea excitanților are loc de obicei la vîrful organelor (geotropism, fototropism, higrotropism), iar curba-

rea are loc în zona de creștere, prin alungirea celulelor. La unele tropisme mecanismul perceperii excitanților este diferit, adesea fiind legat de existența unor „organe" speciale de percepere. În mecanismul de producere a curburii, un rol important îl au unele substanțe de creștere (de exemplu, auxinele), care reacționează la diferiți excitanți externi (de exemplu : lumina, forța de gravitație) și se repartizează neuniform pe fețele organelor, ducînd astfel la o creștere inegală a celulelor.

2. NASTIILE

Sînt mișcări ale organelor plantelor, datorate variației în timp a intensității unui excitant. Spre deosebire de tactisme și tropisme, ele nu sînt mișcări orientate în raport cu excitantul. Mai mult, nastiile privesc și organe adulte, care nu mai cresc, fiind în acest caz legate de structura organelor care se mișcă și nu de creșterea lor.

La o primă vedere se pot distinge, pe de o parte, *nictinastiile*, legate de alternanța zi-noapte și, pe de altă parte, *seismonastiile* și *haptonastiile*, la originea cărora stau loviri sau atingeri mai mult sau mai puțin violente.

A. **Nictinastiile** sînt mișcări trecătoare, reversibile, întîlnite de obicei la frunzele unor plante care în timpul zilei au o poziție de veghe, iar în timpul nopții o poziție de somn (fig. 6). Asemenea mișcări se întîlnesc la frunzele de trifoi, fasole, salcîm și la frunzele plantelor senzitive (reprezentate de diferite specii de *Mimosa*).

La frunzele plantelor senzitive trecerea de la poziția de veghe la poziția de somn sau invers este dată de variația de turgescență a părții inferioare a pulvinulelor, care din această cauză sînt numite *pulvinule motoare*. Seara, această turgescență scade și frunzele se apleacă, iar dimineața crește și frunzele se ridică. Această explicație nu este riguros valabilă pentru frunzele de fasole care au zona motoare la baza lor și limbul dispus vertical. Limbul se îndreaptă cu vîrful în jos, în timpul nopții, și stă orizontal, în timpul zilei. Trecerea frunzelor la întuneric nu determină scăderea turgescenței jumătății inferioare a pulvinului, ca la senzitive, ci face să crească turgescența. Cum turgescența crește mai mult în jumătatea superioară a pulvinului, frunza se îndreaptă cu vîrful în jos.

După cum s-a văzut aceste mișcări sînt strîns legate de structura organelor care se mișcă și de evoluția mediului exterior (de exemplu, tre-

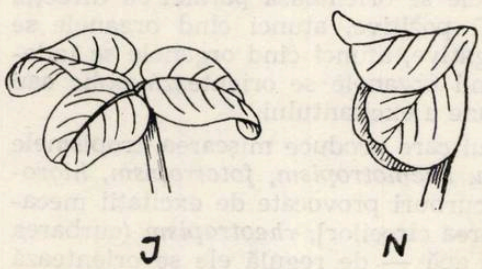


Fig. 6. Nictinastia frunzelor de *Trifolium repens* (după Ch. Darwin, 1882).
J = poziția de veghe ; N = poziția de somn.

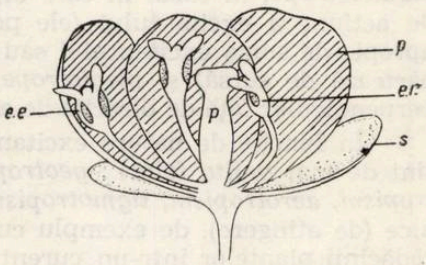


Fig. 7. Secțiune longitudinală prin floarea de *Berberis vulgaris* (după P. Binet și J. P. Brunel, 1968).
e.e. = stamină neexcitată; *e.r.* = stamină excitată; *P* = pistil; *p* = petale; *s.* = sepale.

cerea de la zi la noapte și invers). În timpul acestei treceri numeroși factori variază (lumina, temperatura, umiditatea relativă etc.), permițînd astfel o clasificare a nictinastiilor în : *fotonastii, termonastii, hidronastii* etc.

B. **Seismonastiile și haptonastiile.** Unele organe se mișcă brusc după primirea unui șoc, o lovire (seismonastiile) sau dacă intră în contact cu un corp solid (haptonastiile). Termenii de seismonastie și haptonastie nu sînt sinonimi, dar practic este foarte greu de a distinge o lovire de un simplu contact cu un corp străin. De aceea aceste două tipuri de nastii sînt grupate și studiate impreună la următoarele specii de plante : a. cu stamine excitabile ; b. carnivore cu capcane mobile ; c. senzitive.

a. Plante cu stamine excitabile. La florile de *Berberis vulgaris* (fig. 7), în urma atingerii bazei filamentului staminal, staminele se îndreaptă brusc spre centrul florii, iar anterele sînt proiectate violent pe pistil, producînd polenizarea. Apoi staminele își reiau lent poziția inițială. Mișcări ale staminelor se pot observa și la florile unor compozite ca de exemplu *Cynara, Centaurea* etc.

b. Plante carnivore cu capcane mobile. La unele plante carnivore mobilitatea unor părți ale capcanei ajută la prinderea insectelor. La genul *Drosera* perii lungi periferici ai frunzelor, în urma contactului frunzelor cu o insectă, se curbează lent (1—24 ore) spre centrul frunzelor, formînd deasupra insectei o rețea de peri care secretă un lichid mucilaginos. Această activitate glandulară corespunde unor profunde modificări citologice ale celulelor perilor la care vacuolele se fragmentează, iar viteza curenților citoplasmatici se accelerează. După cîteva zile perii își recapătă lent poziția inițială. S-a demonstrat că numai extremitățile perilor ale căror celule superficiale prezintă papile protoplasmatice adîncite în membrana celulară, sînt sensibile și pot percepe șocurile sau lovirile.

Curbarea perilor se poate obține și sub acțiunea unor substanțe chimice (săruri amoniacale, zeamă de carne etc.). Un păr decapitat este insensibil, dar el poate să se curbeze în urma unui șoc aplicat unui păr intact al aceleiași frunze. Deci în părul excitat apare un stimul capabil da a migra la alți peri, prin limbul foliar.

Limbul frunzelor de *Aldrovanda vesiculosa* se poate alipi pe linia longitudinală în lungul nervurii mediane, jucînd rol de capcană. De fiecare parte a nervurii mediane limbul este bombat, glandular, avînd peri sensibili. O ușoară atingere a unui păr sensibil este suficientă pentru ca frunza să se închidă brusc, nervura mediană jucînd rol de „balama". Insecta este prinsă ca între filele unei cărți (fig. 8, II). Fiecare păr sensibil este format dintr-o îngrămădire de celule alungite, cu membranele îngroșate și rigide. Numai partea mediană este alcătuită din celule relativ mici și cu pereții subțiri. Dacă un animal atinge unul din acești peri, acesta se curbează la nivelul celulelor cu pereții subțiri, se formează o curbură care apăsînd asupra citoplasmei acestor celule cu pereții subțiri crează un stimul ce ajunge la zona motrică, reprezentată prin nervura principală a frunzei (fig. 8, III). Existența acestor stimuli și conducerea lor se întîlnește și la plantele senzitive.

c. Plantele senzitive. În condiții de iluminare constantă, la o temperatură cuprinsă între 15°—40°C, în 4—7 secunde frunzele plantelor senzitive pot trece de la poziția de veghe la poziția de somn, sub

acțiunea unui șoc. Odată realizat răspunsul la șoc, în 10—15 minute are loc o revenire lentă la poziția inițială, timp în care plantele sînt insensibile la orice nouă lovire (perioada refractară).

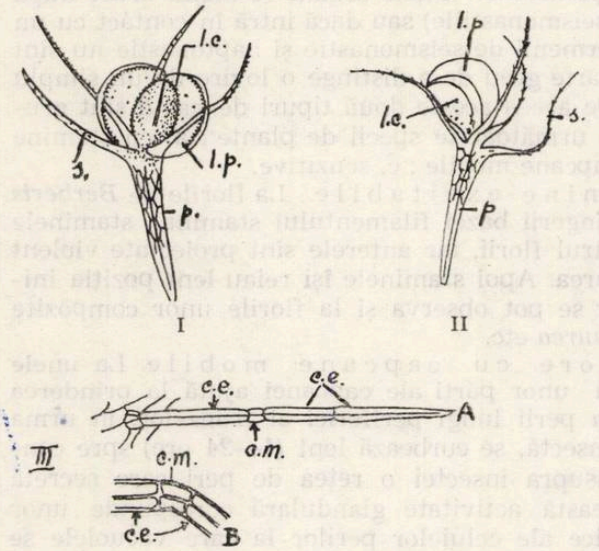


Fig. 8. Frunză de *Aldrovanda vesiculosa.*

I. în poziție de repaus (*l. c.* = limb central cu peri sensibili ; *l. p.* = limb periferic ; *p* = pețiol; *s.* = stipele); II. în poziție repliată, după excitație (după Chodat, 1911); III. detaliu anatomic al unui păr sensibil : A = aspectul unui păr drept ; B = curbarea părului la nivelul celulelor cu membrane subțiri neîngroșate (*c.e.* = celule cu membrane îngroșate ; *c.m.* = celule cu membrane subțiri) (după Haberlandt, 1904).

În cazul în care la baza tulpinii se aplică un șoc puternic, toate frunzele trec simultan de la poziția de veghe la poziția de somn. Dacă șocul este ușor, începînd din locul atins el este înregistrat pe rînd de toate frunzele. Cînd atingerea se face la nivelul unei foliole, se observă, pornind de le ea, replierea perechilor de foliole ale pețiolului secundar pe care ea se află. După un timp se observă că și foliolele celorlalte pețioluri secundare trec în poziția de somn, această mișcare propagîndu-se de la bază spre vîrfurile acestor pețioluri. Odată foliolele repliate, după o nouă pauză, pețiolurile secundare trec în poziția de somn. Și pețiolul principal reacționează în același fel. Eventual, dacă lovirea inițială a fost suficient de puternică, mișcarea se propagă și la alte frunze de la bază spre vîrf. Aceste mișcări sînt legate de existența și funcționarea unor zone motrice, a căror înlăturare are drept consecință lipsa seismonastiilor.

În urma unei loviri, turgescența părții inferioare a pulvinulelor motoare scade brusc, datorită scăderii volumului celulelor, prin eliminare de apă în spațiile intercelulare. Secționînd un pețiol deasupra zonei motoare și excitîndu-l prin lovire se provoacă eliberarea unui lichid la nivelul secțiunii. Zona motoare poate fi însă excitată și prin loviri produse la o oarecare distanță de ea, ceea ce presupune existența unui stimul care circulă între punctul excitat și zona motoare. La plantele senzitive excitația se transmite pe distanțe relativ mari, ceea ce permite măsurarea vitezei de propagare a stimulilor, care este cuprinsă între 2 și 15 mm/sec., fiind mai mare decît viteza influxului nervos la moluște.

Natura exactă a acestor stimuli nu este încă cunoscută. Este de notat că un excitant mecanic (șoc) determină în același timp cu mișcarea și o depolarizare electrică, de moment, care se propagă la nivelul libe-

rului. Dacă acest curent de acțiune constituie stimulul pentru zonele motrice el este de natură electrică și se aseamănă foarte mult cu unda de depolarizare, care însoțește influxul nervos spre organul efector. Există însă multe experiențe care nu pot fi explicate pe baza acestui stimul electric. Astfel, s-a constatat că stimulii nu sînt opriți de o decorticare inelară sau de înlăturarea măduvei. Ei pot circula printr-un segment de tulpină anesteziat sau omorît cu apă fiartă ; de asemenea, pot traversa un cilindru umplut cu apă pus în legătură cu tulpina. Astfel, se ajunge la concluzia că stimulii sînt reprezentați de una sau mai multe substanțe solubile în apă, care circulă prin vasele de lemn.

Cercetarea acestor substanțe s-a realizat prin testarea pe ramuri de plante senzitive a diferitelor lichide și în special a extractelor de frunze zdrobite de la *Mimosa pudica*. Baza acestor ramuri a fost ținută în apă pînă cînd frunzele au căpătat o poziție de veghe. Apoi apa a fost înlocuită cu soluția de cercetat, care dacă conținea substanțe active, provoca o aplecare a frunzelor spre bază. S-a mai putut constata că unele dintre substanțele active nu dau reacția proteinelor și difuzează printr-o membrană de colodiu. Este deci vorba de o substanță cu greutate moleculară mică.

Se poate spune că la plantele senzitive stimulul care se formează în urma unei loviri constă dintr-o substanță asemănătoare cu necrohormonii sau acidul traumatic, fără însă a se cunoaște precis alcătuirea sa chimică.

BIBLIOGRAFIE

BABUȘCHIN, L. N. : *Dokl. Akad. Nauk S.S.S.R.*, 102, 1955, pag. 1215—1218. BINET, P., BRUNEL, J. P : *Physiologie vegetale*, tom. III, 1968, pag. 1129—1156. BRAUNER, L. :*Annual Rev. Plant. Physiol.*, 5, 1954, pag. 163. BÜNNING, E., LEMPPENAU, CH. : *Ber. dtsch. bot. Ges.*, 67, 1954, pag. 10—18. BÜNNING, E., SCHNEIDERHOHN, G. : *Arch. Microbiol.*, 24, 1956, pag. 80—90. BÜNNING, E., TAZAWA, M. : *Planta (Berl.)*, 50, 1957, pag. 107—121. CHAMPAGNAT, R., OZENDA, P., BAILLAUD, L.: *Biologie vegetale*, III, 1969, pag. 267—302. PĒTERFI, ȘT., SĂLĂGEANU, N. : *Fiziologia plantelor*, 1972, pag. 640—719. RUHLAND, W. : *Handbuch der pflanzenphysiologie*, vol. XVII, 1959. TASAKI, J., KAMIYA, N. : *Protoplasma (Wien)*, 39, 1950, pag. 333—343.

CROMOZOMUL FLUORESCENT

Colorînd celule de hamster și de fasole cu quinacrină (medicament împotriva paludismului) și privind la microscop preparatele cu ajutorul luminii ultraviolete, cercetătorul M. T. Caspersson de la Institutul Karolinska din Stockholm a fost surprins să vadă cromozomi fluorescenți.

Aplicînd aceeași metodă în cercetarea celulei umane a constatat că unul din cei 46 de cromozomi și anume cromozomul Y strălucește într-un mod care-l deosebește net de ceilalți (el se observă chiar și în profază). Or, acest cromozom constituie factorul determinant al sexului masculin. Se pune astfel în evidență o nouă metodă, mult mai facilă și mai rapidă, de a determina sexul copilului cu mult timp înainte ca acesta să se nască. Implicațiile acestei descoperiri sînt însă mult mai numeroase pentru că o serie întreagă de maladii cromozomiale vor putea fi puse în relief încă din stadiul foetal.

(După „*Science et vie*", nr. 645, 1972, pag. 65)

VALOAREA MODELĂRII ÎN LECȚIILE DE BIOLOGIE

Lector univ. *HANSGEORG KILLYEN*
Institutul central pentru perfecționarea personalului didactic, Filiala Brașov

Cibernetica, *„știința controlului și comunicației la animale și la mașini"* (Norbert Wiener, 1948), știința care cercetează, reprezintă și construiește modele, cuprinzînd mecanismele de reglare și control din domenii diferite (tehnice, biologice, sociale), are o importanță metodologică uriașă în procesul de cunoaștere. Astăzi metodele cibernetice sînt aplicate pe scară tot mai largă în diverse domenii științifice, economice și tehnice ale preocupării umane.

Cibernetica cuprinde și teoria modelării, prin ea conceptul de model dobîndind o semnificație cu totul nouă. Modelarea este un procedeu important al investigației științifice. În același timp în procesul modernizării învățămîntului construirea și interpretarea de către elevi a unor modele, constituie un factor important de cultivare a creativității, de dezvoltare a flexibilității gîndirii acestora.

Conceptul de model, în accepțiunea sa clasică, nu constituie o noutate în procesul învățării. Modelul este prezent în aproape toate lecțiile și activitățile școlare cu profil biologic. Datorită vastității și complexității naturii vii, programele școlare, manualele și literatura de specialitate indică pentru învățare, folosirea de *modele — tipuri* ale moleculelor (de ex. modelul ADN), al celulei, ale țesuturilor, organelor, aparatelor, organismelor. La zoologie și la botanică sînt folosite în studiul diverselor grupe sistematice, tipuri reprezentative, deci modele, de pildă pentru protozoare — parameciul sau amiba, pentru insecte — cărăbușul, pentru rosacee — măceșul etc.

De asemenea, la lecții mai pot fi folosite modele intuitive, sub formă de material didactic. Astfel, la orele de biologie pot fi prezentate : obiecte vii, reprezentative : părți ale obiectelor din natură (de ex. : oase, pene, fructe) ; obiecte produse de organisme vii (de ex. : cuiburi, obiecte atacate de animale sau plante) ; obiecte naturalizate și conservate (animale împăiate, plante ierbarizate, preparate microscopice).

Pe lîngă acestea mai pot fi folosite materiale care înlocuiesc natura vie ca de pildă : mulaje ale organismelor, organelor, structurilor (de ex. : mulajul corpului omenesc, mulaje de flori etc.) ; reprezentări și imagini bidimensionale ale realității : desene, planșe, fotografii, diapozitive etc. ; scheme ale structurilor, ale proceselor fiziologice ; înregistrări pe benzi de magnetofon, filme didactice.

Toate aceste materiale și obiecte reprezintă părți și copii, imitări și „surogate" ale realității, ele constituie modele ale acesteia.

În accepțiunea ciberneticii, noțiunea de model capătă altă semnificație. După I. P. Frolov, modelarea este imitarea unui sistem, realmente existent, prin construirea specială de analogi, în care sînt reproduse principii ale organizării și funcționării sistemului natural. Modelul nu este o noțiune tehnică, ci una gnoseologică, prin modelare nu se înțelege crearea de copii ale realității, ea este o metodă de lucru, de cunoaștere.

Metodele tradiționale de cercetare în biologie sînt observarea, descrierea și experimentul. Ele sînt aplicabile numai în prezența obiectului real, al organismului sau al unei porțiuni din acesta. Modelarea face

abstracție de obiect, de realitate, înlocuind sistemul natural cu unul artificial. Modelul este un analog al originalului, dar nu pentru totalitatea caracterelor sale, ci numai pentru acelea care din punctul de vedere al celui care studiază obiectul respectiv, sînt semnificative.

Modelarea s-a impus ca o necesitate, datorită complexității realității și în special a realității vii. Modelul simplifică, esențializează și reduce realitatea în vederea cunoașterii ei.

Pînă nu demult neuronul și întregul sistem nervos era considerat o „cutie neagră" la care se știa doar „ce intră și ce iese" din ea, procesele intime de conectare și de transmitere a informației nu se cunoșteau. Abia construirea unor modele ale neuronului a dus la edificarea funcției sale principale de transmitere a influxului nervos prin potențialul de membrană. Mașinile de calcul construite în ultimul sfert de veac constituie modele cu ajutorul cărora s-au realizat progrese remarcabile în studiul activității sistemului nervos. Computerele modelează în diverse moduri rețelele neuronale complexe din creierul uman.

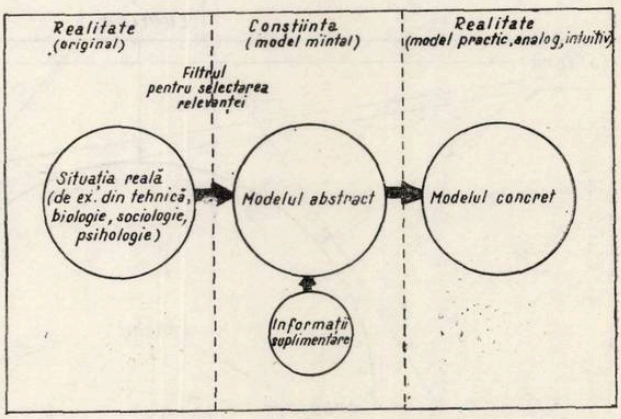


Fig. 1. Schema modelării (după K. Steinbuch).

În procesul creării unui model (fig. 1) este necesară în primul rînd realitatea (originalul). Prin transferul unor însușiri ale obiectului real, trecute prin filtrul selectării se formează, la nivelul conștiinței, modelul abstract. În faza a 3-a acest model ideal, abstract, este „exteriorizat" în practică sub formă fizică, obiectuală, grafică sau verbală.

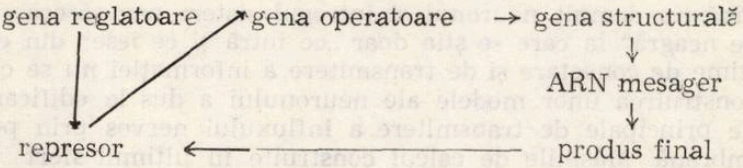
Din punct de vedere didactic modelele se pot clasifica în :

— modele materiale (obiectuale sau fizice) care pot fi structurale sau (și) funcționale ;

— modele ideale (conceptuale, logice, abstracte), cuprinzînd modele simbolice, grafice, matematice și cibernetice.

De pildă : mulajul din gips sau din plastic al creierului este un model structural ; schema electrică cu becuri a formării reflexelor condiționate este un model funcțional ; un film didactic, în care este reprezentată prin animație circulația sanguină în capilare, este un model strucutral și funcțional etc. Un model simbolic este schema unei piramide trofice dintr-o biocenoză. Reprezentarea, într-un grafic, a productivității unei combine de recoltat cereale, în comparație cu recoltatul manual (fig. 5) este un model grafic. Formula prin care se exprimă fac-

torii de care depinde presiunea sangvină în artere este un model matematic : $P=\frac{c \cdot r \cdot v}{e}$ (unde P reprezintă presiunea sîngelui în artere ; c = activitatea de pompă a inimii : r = rezistența în vase ; e = elasticitatea vaselor și v = vîscozitatea sîngelui). Într-o anumită formă, schema reglajului genetic constituie un model cibernetic :



De asemenea, schema relațiilor și a autoreglării elementelor unui ecosistem (fig. 2) constituie un model cibernetic.

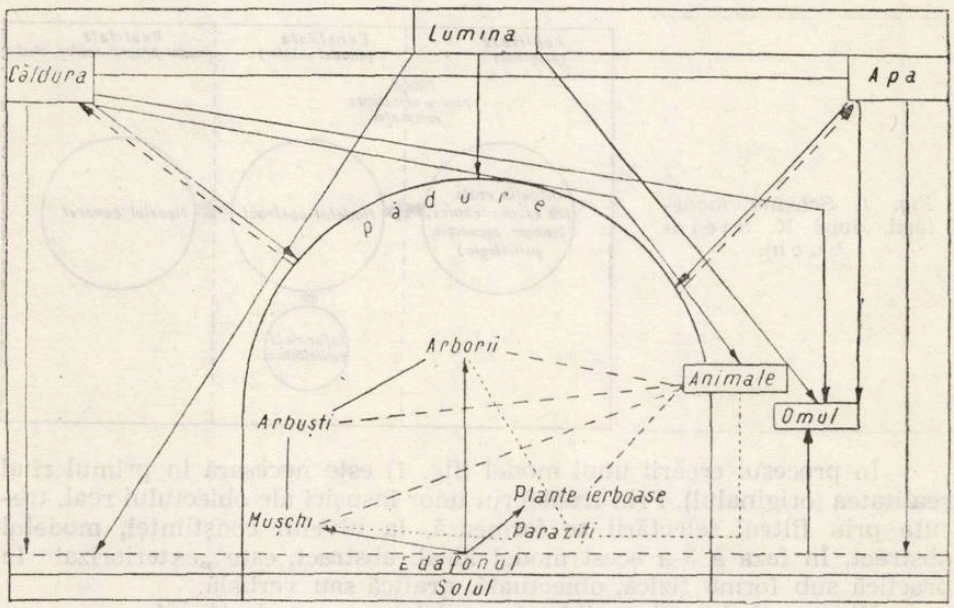


Fig. 2. Modelul relațiilor și interconexiunilor din ecosistem (după H. Grupe).

Cerința crescîndă a învățămîntului modern pentru diverse tipuri de material didactic, eficient, este bine motivată și din perspectiva teoriei modelării. Dar pe lîngă folosirea din ce în ce mai largă a modelelor obiectuale la lecțiile de biologie, considerăm necesar a fi adîncite cîteva aspecte aplicative ale teoriei modelării, și anume :

1. în lecții trebuie introduse, în număr cît mai mare, modele logice, conceptuale și chiar matematice și cibernetice, corespunzătoare nivelului de înțelegere al elevilor. De pildă, modelul arcului și actului reflex, cu elementele sale componente (receptor — calea aferentă — centru — calea eferentă — efector) poate fi îmbunătățit, prin reprezentarea cone-

xiunii inverse de la efector spre centru sau chiar de la centru spre receptor. Acest model nu este aplicabil numai la lecția de anatomie și fiziologie a măduvei spinării, ci poate fi folosit și în studiul altor funcțiuni, de pildă la explicarea termoreglării, a reglării respirației și a activității inimii, la reglările realizate prn intermediul hormonilor etc.

În clasele de liceu modelele logice de funcționare a diverselor sisteme biologice pot fi introduse în multe lecții și nu numai la cele de fiziologie. De exemplu, modelul logic al unei rețele trofice dintr-o biocenoză duce la o înțelegere mai profundă a relațiilor de la acest nivel de organizare a materiei vii ;

2. la toate clasele la care este predată biologia, se poate sugera elevilor confecționarea unor modele obiectuale după natura vie. De exemplu, modelul din hîrtie sau carton al șopîrlei (fig. 3) este, atît un

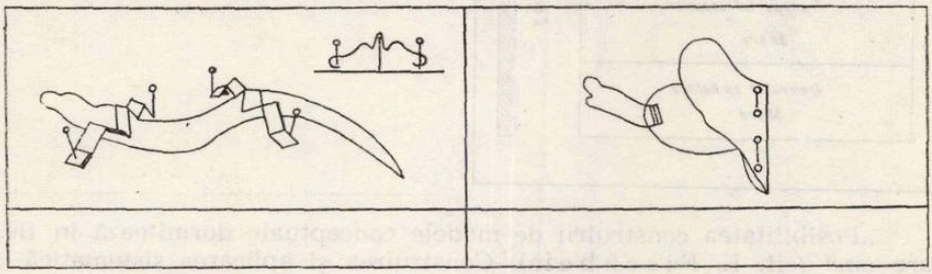


Fig. 3. Model din carton pentru reprezentarea mișcării șopîrlei (după H. Linder).

Fig. 4. Model din carton (placaj) pentru reprezentarea mișcării limbii la broască (după H. Linder).

model structural — el reprezintă poziția caracteristică a membrelor la tîrîtoare —, cît și unul funcțional, modelînd felul de mișcare al șopîrlei. El reprezintă oarecum și un model abstract, deoarece redă doar două aspecte ale realității : poziția membrelor și mișcarea lor. De asemenea, confecționarea din carton sau din placaj a modului de funcționare a limbii la broască, constituie un mijloc eficace de înțelegere a acestei conformații (fig. 4).

Elevii nu trebuie să se mulțumească cu modelele pe care le primesc de-a gata din manuale sau prin diverse materiale didactice. Ei trebuie să înceapă să construiască singuri, sistematic, diverse modele și să le interpreteze ;

3. în sfîrșit, la lecții trebuie introduse așa-numitele *modele generative* (după E. Fischbein), constituite din elemente ce oferă un număr nelimitat de situații. Prin combinarea acestor elemente elevii singuri pot să ajungă la rezultate ce se confirmă în realitate.

De asemenea, modelele generative pot duce la realizarea unor modele noi. În acest sens modelele matematice sînt cele mai edificatoare. Dacă introducerea matematicii în învățămîntul biologic este încă o problemă nerezolvată, care își așteaptă soluții într-un viitor apropiat, putem realiza totuși modele generative și fără prea multe calcule. De pildă, în cadrul lecțiilor de ecologie elevii pot descoperi relațiile și interacțiunile jertfă-răpitor folosindu-se de bile sau mărgele de două culori, în care bilele roșii, de exemplu, reprezintă prădătorii și cele negre, prada. Ast-

fel de modele, sugerate de R. H. MacArthur și J. H. Connell, pot fi folosite și în experiențe care demonstrează diverse legi și fenomene din genetică.

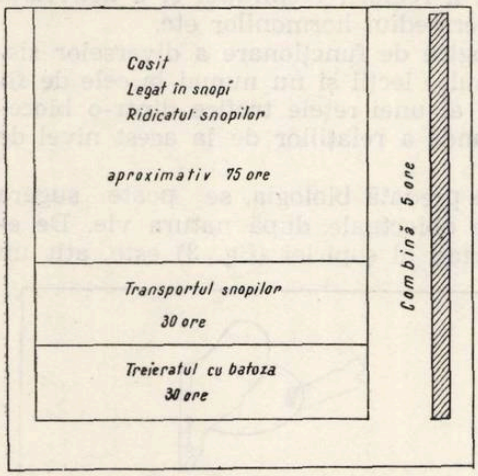


Fig. 5. Model grafic reprezentînd timpul necesar recoltării unui hectar de grîu de către un om, fără și cu combină (după H. Linder).

„Posibilitatea construirii de modele conceptuale dormitează în fiecare om" (cit. E. Fischbein). Construirea și aplicarea sistematică a modelelor la lecțiile de biologie va contribui în mod simțitor la dezvoltarea gîndirii creative a elevilor.

BIBLIOGRAFIE

FISCHBÉIN, E. : *Modele generative și dezvoltarea gîndirii științifice. Forum*, nr. 4, 1972. GRUPE, HANS : *Biologische Didaktik*. Aulis, Köln, 1971. MAC ARTHUR, R. H. și CONNELL, J. H. : *Biologia populațiilor*, Edit. științifică, 1970. LINDER, H. : *Arbeitsunterricht in Biologie*. Metzler, Stuttgart, 1971. MIRESCU, T. N. : *Materiale didactice pentru lecțiile de biologie. Natura*, nr. 2, 1970. ROȘCA, AL., MUNTEANU, G., RADU, I., STOIAN, I., ZÖRGÖ, B. : *Creativitate, modele, programare, studii de psihologie a gîndirii*. Edit. științifică, 1967, STEINBUCH, K. : *Versuch einer anthropologischen Kybernetik. Neue Anthropologie*, vol. I, ed. DTV, München, 1972. : *Materialismul dialectic și științele contemporane ale naturii. Culegere de studii*. Edit. politică, vol. IV, 1964 și vol. X, 1965.

ULEIUL DE RAPIȚĂ ȘI INFARCTUL

Cercetări franceze, olandeze și canadiene au arătat că șoarecii, rațele și iepurii hrăniți cu ulei de rapiță prezintă, în proporție de 80%, leziuni ireversibile ale miocardului. Pentru a se afla eventualele mecanisme de acțiune ale acestui ulei asupra inimii au fost analizați principalii săi componenți (acidul erucic — 45%, acidul linolenic — 6%, acidul gadoleic — 8%), dar nici unul dintre ei nu s-a arătat, separat, dăunător. Cum uleiul de rapiță are o foarte mare răspîndire în Europa și America de Nord este de la sine înțeles că aceste cercetări sînt foarte asidue și că rezultatele multora dintre ele sînt foarte controversate.

(După *„Science et vie"*, nr. 645, 1972, pag. 78)

EXCURSIA-VIZITĂ — MIJLOC IMPORTANT DE EDUCARE PATRIOTICĂ A ELEVILOR

Lector univ. *CEZAR CĂȘERIU*
Institutul pedagogic de 3 ani, Bacău

Din contextul marilor sarcini ce revin învățământului pentru educarea tineretului școlar în spiritul patriotismului socialist, o pondere însemnată, cu funcții polivalente, au și științele biologice.

Formăm elevilor în școala de cultură generală o educație patriotică științifică și eficientă, cînd avem în vedere în primul rînd conținutul logic al noțiunii de patrie și de patriotism, iar pe aceste temelii le demonstrăm cum să folosească convingerile și concepțiile, cum să acționeze și să se comporte în activități corespunzătoare.

În excursii-vizite elevii au posibilitatea să cunoască patria socialistă cu frumusețile și bogățiile ei naturale, monumentele de artă și cultură, locuri, evenimente și fapte din trecutul istoric al poporului, realizările pe tărîm economic, social și cultural, năzuințele și aspirațiile de viitor.

În ceea ce privește necesitatea folosirii formelor adecvate în măsură să asigure sporuri de eficiență în educație, tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretar general al P.C.R. arată cu multă claritate că: *„Nu trebuie să scăpăm nici un moment din vedere necesitatea educării tineretului nostru în spiritul dragostei față de patrie, al hotărîrii de a fi gata în orice moment să apere cuceririle revoluționare, independența și suveranitatea patriei noastre socialiste“* [1].

Pornind de la faptul că orice noțiune de biologie, orice calitate morală capătă un sens deplin dacă este conjugată cu unele acțiuni cu caracter patriotic, prin excursii-vizite înlesnim înțelegerea directă, activă și conștientă a unor probleme din programă, conturarea unor priceperi și deprinderi, dezvoltarea curiozității științifice, a spiritului de observație și de cercetare, realizînd astfel lărgirea orizontului de cultură generală și îmbogățirea vieții psihice a elevilor.

Prin drumeția locală, prin excursia-vizită în cadrul județului și prin excursia-vizită pentru cunoașterea patriei socialiste, care servesc direct și programei de învățămînt, înfăptuim legarea tot mai strînsă a științelor biologice cu practica, cu viața, cu producția. În continuare ne vom referi rezumativ la aceste forme.

Drumeția locală o organizăm ori de cîte ori apreciem necesitatea ei: în zile cu program școlar, duminica, în vacanță, la începutul trimestrului și a anului școlar, potrivit planului de perspectivă. Astfel, oferim elevilor posibiltatea să cunoască flora și fauna locală, locuri pitorești învecinate, obiective economice și social-culturale. Drumeția locală

---

[1] Nicolae Ceaușescu: *Expunere la Consfătuirea de lucru a activului de partid din domeniul ideologiei și al activității politice și cultural-educative. Editura politică, București, 1971, p. 73.*

poate fi organizată pe o durată de 6—10 ore, cu elevi grupaţi pe colective de 4—6, antrenaţi să meargă pe jos pe un traseu cu puncte variate de interes.

Eficienţa instructiv-educativă a drumeţiei rezultă din priceperea noastră de a stabili scopul, din calitatea explicaţiilor şi din felul organizării ei. Avînd în vedere gradul de pregătire teoretică şi practică a elevilor, drumeţia îşi poate preciza ca scop cercetarea şi cunoaşterea locului ales (valea, depresiunea, culmea, pădurea, lacul, pîrîul, rîul etc.) din punct de vedere geografic, geologic, botanic, zoologic, istoric, economic, cultural şi turistic.

Lungimea şi complexitatea traseului le stabilim în funcţie de vîrstă, de nivelul general de dezvoltare al elevilor, de antrenamentul lor fizic pentru drumeţie şi de cunoştinţele lor (clase sau grupe de clase — a V-a cu a VI-a, a VII-a cu a VIII-a, a IX-a cu a X-a, anul I cu anul II şi anul III cu anul IV). Itinerariul stabilit pentru dus-întors (diferit) pe jos, îl calculăm în km şi în ore. Viteza medie de mers pentru elevii claselor V—VIII (11—14 ani) poate fi de 2,5—4 km/oră, pentru cei din clasele IX—X şi anii I—IV (elevi de peste 15 ani), 4—5 km/oră. La fiecare 30—50 minute de mers, în funcţie de dificultatea traseului, calculăm pauze de cîte 5—10 minute. Distanţele posibile care pot fi parcurse într-o zi, în condiţii nu prea dificile, le putem aprecia la 6—10 km pentru elevii de 11—12 ani, 10—15 km pentru cei de 13—15 ani, 16—20 km pentru cei de 16—18 ani, în funcţie de depărtarea obiectivelor de şcoală şi de timpul afectat pentru excursie.

Organizarea şi desfăşurarea drumeţiei cuprinde următoarele etape : adunarea la şcoală, controlul (echipament, materiale, hrană), prezentarea programului, împărţirea sarcinilor (2—3 elevi ajută elevul din faţa coloanei ; 2—3 pe încheietorul coloanei ; se organizează o echipă de fotografi şi grupele care vor colecta material geologic, botanic, zoologic etc.), deplasarea după schiţa traseului la obiectivele stabilite în planul excursiei. Timpul afectat pentru deplasare, activitatea de observare şi cercetare independentă [2]) ş.a. îl stabilim în raport de lungimea şi dificultăţile traseului, de importanţa ştiinţifică a obiectivelor.

Scopul, durata, tema şi complexitatea traseului necesită o minuţioasă pregătire din partea profesorului şi a elevilor : studierea de către profesor şi elevi a bibliografiei de specialitate referitoare la zona ce urmează a fi vizitată ; deplasarea profesorului la punctele stabilite pentru a fi cercetate din punct de vedere geobotanic, zoogeografic, hidrobiologic, ecologic ş.a. Pe elevi îi îndrumăm să respecte cu toată seriozitatea regulile de comportare pe timpul excursiei, iar pentru o mai precisă orientare în munca de teren, să-şi revizuiască cunoştinţele şi să le completeze şi aprofundeze folosind bibliografia indicată. De asemenea, le solicităm să pregătească un program cu activităţi recreative. Pe timpul excursiei elevii trebuie să simtă permanent grija profeso-

[2]) Viorica Dumitru: *Din activitatea cercului micilor naturalişti — excursii şi vizite.* „Natura — Seria biologie", nr. 5, 1963 ; Marga Schuller: *Indicaţii metodice privind organizarea şi desfăşurarea unei excursii ecologice (botanice) de toamnă. S.S.B. „În ajutorul profesorului de biologie".* Biblioteca naturalistului, nr. 7, Bucureşti, 1971 ; Liviu Gubesch: *Excursii botanice în munţii Ţibleş.* „Natura" ,nr. 3, 1970 ş.a.

rului, să fie supraveghiați, să primească îndrumări și explicații competente. Ținuta profesorului, atitudinea, rezolvarea cu tact a unor cazuri mai dificile, comportarea cu elevii, relațiile cu cetățenii, cu reprezentanții instituțiilor, a întreprinderilor ș.a., toate trebuie să contribuie la creșterea prestigiului în fața celor cu care colaborează, cît și în fața elevilor.

Excursia-vizită în cadrul județului, în care locuiesc elevii (în vacanțe, timp de 3—5 zile cu elevii claselor V—X), o organizăm pentru cunoașterea biogeografică a zonelor propuse în itinerar. De asemenea, pentru cunoașterea realizărilor obținute de poporul nostru în anii de construcție a socialismului, a monumentelor și locurilor istorice, monumentelor de artă și altor obiective care îi ajută la formarea reprezentărilor.

Pentru formarea reprezentărilor reale cu privire la înfățișarea pămîntului patriei noastre, a florei și faunei specifice anumitor regiuni fizico-geografice, a marilor orașe, a unor importante centre industriale și culturale ale țării, a capitalei patriei, a monumentelor privind trecutul de luptă al poporului nostru ș.a., excursiile-vizită interjudețene își justifică eficiența. La excursiile de acest tip, care pot fi organizate în timpul vacanței de vară, timp de 6—7 zile, pot participa, în primul rînd, elevii din anii I—IV de liceu teoretic, din liceele de specialitate, școli tehnice ș.a.

În cazul excursiilor vizite județene și interjudețene un accent deosebit punem tot pe drumeție, folosind pentru popas, în centrele stabilite, unele baze turistice amenajate în școli, în taberele de pionieri, la cabane sau corturile care captivează elevii prin romantismul lor.

Staționările de una sau două zile, în localitățile mai importante din punct de vedere turistic și al practicii de teren, le prevedem în planul de desfășurare, cu scopul de a organiza deplasări în împrejurimi, sub forma drumeției, pentru vizitarea întreprinderilor cu profil de producție specific (C.A.P., I.A.S.), muzeelor sau caselor memoriale, expozițiilor, locurilor istorice, precum și pentru colectarea de material biologic. Transportul în aceste cazuri se face cu trenul sau cu autobuzul.

Pentru ca elevii să poată recepta ceea ce văd, să-și formeze reprezentări durabile, prevedem în program itinerarii scurte, cu obiective mai importante, fără a parcurge, cu mijloace de transport, distanțe mai mari de 60 km pe zi. Și în aceste cazuri accentul cade tot pe drumeția bine organizată, căci aceasta constituie un minunat prilej de a deprinde elevii cu turismul, cu unele greutăți ale ascensiunilor. De asemenea, sudează colectivul, îi determină pe elevi să observe nemijlocit, să cerceteze individual și în colectiv fenomenele geografice, flora și fauna ținutului parcurs și a locului unde se face popasul.

Dintre aceste forme pledăm pentru drumeție, care oferă plăcerea deplasărilor pe jos, cu sacul de merinde în spate, cu cele necesare colectării materialului specific colecțiilor școlare. În acest context ne apare firească parafrazarea scriitorului C. Hogaș, o reală pledoarie pentru drumeție : *„Orice călătorie, afară de cea pe jos, e după mine o călătorie pe picioare străine ; a avea la îndemînă cupeaua unui tren, roatele unei trăsuri sau picioarele unui cal, înseamnă a merge șezînd*

și a vedea numai ceea ce ți se dă, nu însă tot ce ai voi" [3]). Din aceste considerente sprijinim în primul rînd ideea necesității și a avantajelor drumețiilor și apoi excursia-vizită cu mijloace de transport, deoarece ne oferă o diversificare a unor forme accesibile și deosebit de atractive.

Găsim în drumeție și în excursia-vizită cîteva elemente comune de folosire a metodelor și procedeelor specifice educației patriotice. Pe această cale demonstrăm și punem elevul în situația de a desprinde în profunzime detalii cu privire la varietatea florei și faunei, a frumuseților naturii locale și din împrejurimi. Este o primă fază în formarea sentimentului de dragoste față de patrie, pornind de la dragostea față de locul natal, față de meleagurile copilăriei, de comuna, județul și de patria socialistă.

Cunoașterea vieții, a activității social-politice, științifice și didactice a biologilor români cu renume mondial, în cadrul vizitelor la muzee, case memoriale, sădește în conștiința elevilor dragoste și recunoștință față de cercetătorii naturii care au dat dovada unui înalt patriotism, și și-au adus contribuția la îmbogățirea tezaurului național și al științei mondiale, fapt ce poate fi luat ca pildă.

Vizitele în întreprinderile industriale și agricole, pe șantiere, în stațiuni experimentale și institute de cercetări provoacă în sufletul elevilor stări emoționale și sentimente de înaltă admirație față de eforturile tuturor oamenilor muncii însuflețiți și conduși de Partidul Comunist Român. Stările emotive pe care elevii le trăiesc în cadrul excursiilor-vizită se reflectă în atitudinea lor față de munca utilă, față de învățătură, ei cunoscînd acum și știind să aprecieze valoarea marilor realizări în toate domeniile vieții materiale și spirituale. Valorificarea deplină a impresiilor frumoase și a cunoștințelor dobîndite în timpul activităților extradidactice de acest fel se face în cadrul lecțiilor. Prin aceste modalități formăm elevi „*...cu o înaltă educație comunistă, patriotică, un tineret care să participe cu tot elanul și energia ce-i sînt caracteristice la măreața operă de făurire a noii orînduiri*" [4]).

Avem în vedere educarea patriotică ca un element dinamic, dialectic, prin care se adaugă mereu elemente noi de cunoaștere, se dezvoltă și se adîncesc noțiunile de botanică, zoologie, geologie, geografie, cele despre unele procese tehnologice însușite anterior cunoașterii realității obiective din teren. Într-adevăr, faptul că au văzut și au cunoscut „pe viu" cum se aplică unele dintre legile și fenomenele studiate la lecțiile de științe biologice și au văzut sate, întreprinderi și instituții, locuri și oameni, noile construcții social-culturale ce se ridică alături de vestigiile trecutului, contribuie mult la completarea cunoștințelor, la legarea mai strînsă a școlii de viață.

Prin aceste acțiuni, sentimentele patriotice devin mai profunde, mai eficiente și mai concret orientate în a dovedi prin fapte (în școală

---

[3]) Calistrat Hogaș: *Pe drumuri de munte*. Biblioteca școlarului, București, 1965, p. 35.

[4]) Nicolae Ceaușescu: *Cuvîntare la întîlnirea cu activul de partid din regiunea Maramureș. „România pe drumul desăvîrșirii construcției socialiste"*. Editura politică, București, 1968, vol. 1, p. 178.

și la acțiuni social-obștești, înțelegînd aceste forme în unitatea lor, în cadrul unui sistem) atașamentul pentru patria socialistă.

După cum este cunoscut, excursia-vizită, ca formă eficientă de educare patriotică a elevilor, a reprezentat o preocupare esențială de totdeauna a educatorilor, însă astăzi, angajați fiind în amplul program de perfecționare a activității politico-ideologice în școală, educația comunistă, prin caracterul ei multilateral, ne obligă să lărgim sfera acțiunilor asupra tuturor laturilor sale componente.

CONTRIBUȚIA LECȚIILOR DE RECAPITULARE LA DEZVOLTAREA GÎNDIRII BIOLOGICE A ELEVILOR

Prof. *AGLAIA IONEL*
Școala generală nr. 146, București

Pentru realizarea funcției formative a învățămîntului, tehnologia modernă oferă profesorului numeroase modalități de realizare a lecțiilor, modalități menite să stimuleze forțele latente ale capacității de asimilare a elevilor, de trecere a acestora de la receptori pasivi la factori activi în procesul de creație didactică.

Se știe că lecțiile de recapitulare de la sfîrșitul anului școlar au un rol deosebit în consolidarea, aprofundarea, sistematizarea și generalizarea cunoștințelor. La aceste lecții elevii trebuie îndrumați nu numai să reproducă din manual materialul studiat, ci să analizeze fenomenele, cauzele lor, să evidențieze elementele esențiale, interdependența dintre ele, pentru a descoperi noi aspecte ale problemei. Ei trebuie să înțeleagă unitatea dintre aceste aspecte, să se ridice pînă la stabilirea de legi și reguli generale.

Lecțiile de recapitulare, ca de altfel toate tipurile de lecții, oferă profesorului un minunat prilej de a contribui la dezvoltarea capacității intelectuale a elevilor, a gîndirii biologice, a forțelor creatoare, care să permită acestora să înainteze singuri pe drumul cunoașterii.

În realizarea lecției de recapitulare și sistematizare cu tema „*Dezvoltarea plantelor de la formele simple la plantele cu flori*“ am ținut seama că numărul redus de ore afectat în prezent studiului botanicii a dus la renunțarea studierii unor grupe de plante sau a unor probleme esențiale ca „Planta — organism viu“. De asemenea, alte grupe de plante au fost trecute ca lectură.

Noua programă de botanică pentru clasa a V-a, adaptată pentru o oră săptămînal, cît și manualul revizuit în lumina acestei programe, deși au deplasat centrul atenției de la acumularea de fapte la stimularea unei gîndiri creatoare, punînd la baza studierii plantelor principiul evoluționist, au o serie de lacune cum ar fi, de pildă, cele legate de originea și evoluția plantelor.

Aceste lacune sesizate în timpul predării m-au determinat să reflectez mult asupra modului de realizare a acestei lecții de recapitulare și sistematizare a cunoștințelor.

Pentru formarea unei idei juste la elevi, privind evoluția plantelor de la formele simple la formele complexe, la recapitularea diferitelor grupe de plante am pus accent deosebit pe problemele de origine și evoluție.

Reorganizarea lecțiilor de botanică, potrivit programei și manualului, a dus de fapt la schimbarea relației profesor-elev, astfel încît ponderea au avut-o activitățile proprii, ale elevilor, în acest scop utilizînd metodele binecunoscute ale învățării prin descoperire și prin problematizare.

Pregătirea pentru această lecție de recapitulare finală am început-o odată cu introducerea în studiul botanicii. În lecția introductivă, ținînd seama de faptul că elevii fac observații zilnice, le-am cerut să arate deosebirile dintre corpurile fără viață și vieţuitoare, în acest fel ei desemnînd însușirile vieţuitoarelor, ca forme de manifestare a materiei vii.

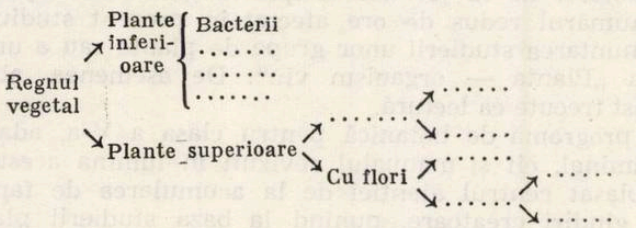
Vorbind despre varietatea plantelor, după ce am valorificat cele observate cu ocazia unei excursii școlare, am pus elevii să observe la microscop o picătură de apă, luată dintr-o baltă.

Le-am atras atenția în mod deosebit asupra organizării flagelatelor, arătîndu-le că cele primitive sînt considerate cei mai îndepărtați strămoși ai regnului vegetal (bineînțeles după ce s-a lămurit noțiunea de regn).

Ținînd seama de particularitățile de vîrstă ale elevilor de clasa a V-a, am continuat studiul diferitelor grupe de plante, punînd accentul pe metoda comparativă pentru a evidenția, atît criteriile de clasificare ale plantelor, cît și superioritatea unui grup față de altul.

Aceasta fiind modalitatea de studiere a grupelor de plante am început lecția de recapitulare și sistematizare a cunoștințelor cu o discuție foarte scurtă privind varietatea plantelor. În această discuție au fost menționate din nou unele probleme observate de elevi în prima lecție de botanică, accentuîndu-se asupra caracterelor flagelatelor, potrivit cărora acestea sînt considerate a sta la baza originii plantelor și animalelor.

În urma acestei discuții li s-a dat elevilor să completeze cu desene, înfățișînd reprezentanții principalelor grupe de plante studiate, o schemă sintetică recapitulativă lacunară. Acești reprezentanți au trebuit să fie recunoscuți și așezați în ordine evolutivă.



Setul de desene a fost realizat tot de elevi, cerîndu-li-se din timp, la studierea fiecărui grup de plante, să deseneze pe cartonașe, pe aceleași dimensiuni, reprezentanții grupului. Păstrate cu grijă, la sfîrșitul anului au putut fi folosite. Elevii știu din timpul anului să

folosească asemenea desene și altele cu caracter problematizat (exemplu : recunoașterea ciupercilor, așezarea în ordine evolutivă a stadiilor din dezvoltarea mușchiului de pămînt, a ferigii și altele).

Am controlat felul în care elevii știu să completeze această schemă lacunară, apoi am verificat exactitatea lucrării.

Recapitularea evoluției plantelor am început-o cu lumea ființelor nevăzute, făpturi pe care le putem observa doar cu microscopul (filmul „Bacteriile", folosit cînd s-a studiat acest grup, i-a ajutat pe micii școlari, să pătrundă în această lume nevăzută). După ce le-am arătat că în straturile cele mai vechi ale pămîntului, datînd de sute de milioane de ani, se găsesc urme de bacterii și de alge, pentru a stabili că algele, prin întreaga lor alcătuire morfo-fiziologică, reprezintă o treaptă nouă în dezvoltarea plantelor, le-am adresat întrebarea-problemă : ce credeți voi, algele se găsesc pe aceeași treaptă evolutivă cu bacteriile ? Răspunzînd la această întrebare-problemă, elevii au evidențiat caracterele de superioritate ale algelor față de bacterii.

Întrucît la lecția dedicată algelor verzi elevii studiază numai verzeala zidurilor și mătasea broaștei, le-am vorbit despre marea amploare pe care a luat-o algologia, vorbind bineînțeles și despre algele brune și roșii.

Studierea algelor ne-a oferit un bun prilej de a evidenția evoluția pornind de la algele albastre, a căror caractere ne arată că pot fi considerate printre cele mai vechi organisme de pe pămînt. Mergînd pe firul evoluției, a fost subliniat faptul că algele verzi sînt considerate, pe baza unor puternice argumente, genitorii plantelor superioare.

Pentru a ajunge la dovezile ce atestă evoluția algelor elevii au fost puși să compare, pe baza unei planșe, o algă verde prevăzută cu doi cili *(Chlamydomonas)*, cu o *Euglaena viridis*.

În continuare a fost evidențiat faptul că din unele forme de alge au luat naștere ciupercile. Elevii au prezentat succint caracterele morfo-fiziologice ale acestui grup. Ultimul grup de plante inferioare recapitulat a fost lichenii.

Am cerut apoi elevilor să completeze schema lacunară, privind regnul vegetal, cu concluzia la care am ajuns după trecerea în revistă a evoluției plantelor inferioare. Înlăturarea descriptivismului în prezentarea principalelor grupe de plante inferioare, cît și evidențierea structurii anatomo-morfologice le-a permis elevilor să ajungă singuri la concluzia generalizatoare.

Repetînd și sistematizînd materialul studiat într-un an, în această formă am dat posibilitatea elevilor să evidențieze elementele esențiale de clasificare a grupelor de plante inferioare (referitoare la structura anatomo-morfologică și nivelul la care se desfășoară funcțiile), să stabilească legături între aceste grupe ajungînd singuri la concluzia generalizatoare că evoluția este determinată de progresul morfo-fiziologic.

Elevii au fost puși permanent în situația de a motiva afirmațiile făcute cu privire la progresul morfo-fiziologic al diferitelor grupe de plante și la perspectivele evolutive ale acestor perfecționări.

În felul acesta a fost reluat firul discuției cu privire la grupul algelor verzi, care prin evoluție au dat naștere mușchilor. La întrebarea-problemă : care credeți voi că sînt caracterele de superioritate

ale mușchilor față de alge ?, elevii au arătat că în comparație cu algele, mușchii au o alcătuire mai complicată, corpul lor fiind alcătuit din tulpiniță și frunzișoare, fără rădăcină și vase conducătoare.

Elevii au fost puși apoi în situația de a-și aminti că au văzut și mușchi la care nu se observă tulpinițe și frunzișoare, ci corpul are forma unui tal tipic (ex. : fierea-pămîntului). Pentru a evidenția originea algală a mușchilor, am adresat elevilor, folosindu-mă de exemplul dat, următoarea întrebare : ce credeți voi că demonstrează acest lucru ?

Trecînd mai departe, pentru a evidenția originea algală și a ferigilor, am adresat întrebarea-problemă : ce altă plantă studiată își are originea în alge, demonstrați prin ce, precum și caracterele morfo-fiziologice care o așază deasupra sau dedesuptul mușchilor ?

Făcînd uz de metoda comparativă, în timpul repetării și sistematizării materialului elevii au avut posibilitatea de a lega într-un tot unitar noțiunile dobîndite succesiv în decursul anului școlar, formîndu-și o idee justă asupra evoluției plantelor. Materialul sistematizat într-o formă nouă, alegerea din material numai a ceea ce este esențial, mi-a permis să-i ajut pe elevi să ajungă singuri la generalizări și concluzii privind procesul evolutiv și să înțeleagă că diversele grupe studiate fragmentar în cadrul lecțiilor, constituie o unitate.

Mergînd pe firul evolutiv am adresat întrebarea : unde se găsesc plasate plantele cu flori în arborele filogenetic ? Pentru ca elevii să răspundă corect la această întrebare, încă de la începutul recapitulării le-am explicat noțiunea de arbore filogenetic.

Pentru a lămuri problema evoluției gimnospermelor, le-am arătat că între grupele de plante există forme intermediare. Fără specificarea acestor grupe, elevii nu puteau înțelege legătura filogenetică dintre diferitele grupe de plante, nici raporturile de înrudire între ele.

Uzitînd din nou comparația, pentru a stabili originea gimnospermelor, elevii au fost puși să arate deosebirile care există între ferigi și gimnosperme. Aici am intervenit, dînd exemplul lui *Cycas*, care are caractere de gimnosperme (flori și semințe) și de ferigă. De asemenea, le-am relatat că au fost descoperite urmele unor plante cu frunze mari ca ferigile actuale, care pe dosul frunzelor aveau ovule ce se transformau în semințe și care aveau multe asemănări cu *Cycas* actual.

În acest fel elevii au putut stabili că ferigile cu semințe (pteridosperme) sînt acelea care fac trecerea de la ferigi la gimnosperme.

Mergînd pe linia progresului morfo-fiziologic, elevii arată că superioritatea angiospermelor față de gimnosperme constă în apariția fructelor, care închid în ele semințe. Pentru a evidenția acest caracter de superioritate, ținînd seama de faptul că ei au învățat alcătuirea unei semințe, le-am adresat întrebarea-problemă : ce importanță credeți voi că are acest fapt ?

Pe baza unui material didactic natural, cu caracter problematizat, elevii au de descoperit deosebirile dintre dicotiledonate și monocotiledonate, deosebiri care vor fi trecute într-un tabel comparativ.

Realizarea acestui tabel se impune cu atît mai mult, cu cît numărul redus de ore, afectat studiului botanicii, nu permite să se realizeze

Tabelul 1

Plante angiosperme	Sămînța	Rădăcina	Tulpina	Frunzele	Florile
Dicotiledonate					
Monocotiledonate					

o oră de recapitulare numai pe această problemă și să se neglijeze formarea noțiunii de unitate, origine și evoluție.

Ca la orice lecție de recapitulare și sistematizare, pentru stabilirea unei concluzii generalizatoare, am adresat elevilor următoarea întrebare : cum s-a produs evoluția și care au fost cauzele ?

Această lecție de recapitulare și sistematizare, realizată sub forma expusă, a contribuit la întărirea concepției materialist-dialectice a elevilor, prin formarea unei idei clare privind procesul evoluției plantelor. Lecția a demonstrat că, încă din clasa a V-a, în studierea științelor biologice se poate pune bază pe dezvoltarea gîndirii biologice a elevilor, se poate apela la gîndirea creatoare a elevilor, renunțînd la memorarea unor fapte, care se uită repede.

Tabelele lacunare, tabelele comparative realizate prin muncă independentă, intensifică activitatea de cunoaștere a elevilor. Întrebările-problemă îl pun pe elev permanent în diferite situații, obligîndu-l să așeze noțiunile dobîndite în contexte noi. Toate acestea au contribuit la dezvoltarea capacității intelectuale, a unei gîndiri independente, disciplinate, pentru că sarcina învățămîntului modern este și aceea de a transmite metodele autoformării. În felul acesta elevul este obișnuit de mic să depună eforturi, să înțeleagă că fiecare succes, fiecare cucerire pe drumul cunoașterii este rezultatul numeroaselor eforturi depuse.

TABLOUL ELECTRIC INTITULAT „REFLEXUL PATELAR"

Prof. gr. II *THEODOR MARINESCU*
Școala generală nr. 3, Cîmpina

Perfecționarea continuă a procesului de învățămînt implică introducerea unor noi metode și procedee didactice care să faciliteze participarea conștientă și activă a elevilor la lecție. În felul acesta, se evită carențele în cunoștințele elevilor, care apar în cazul folosirii exagerate a metodelor clasice, în care se pune accent pe solicitarea excesivă a memoriei.

Pornind de la aceste deziderate, în ultimii ani, am experimentat în cadrul lucrărilor de laborator, diferite panouri electrice dotate cu semnalizare optică. Aceste panouri, în comparație cu cele existente, prezintă avantaje majore, deoarece propunătorul nu trebuie să intervină, după ce a declanșat mecanismul „reflex" al instalației. Astfel, la lecția cu tema „Reflexele necondiționate și condiționate", utilizarea

panoului electric intitulat „Reflexul patelar", oferă elevilor posibilitatea, de a urmări în întregime modelarea reflexului rotulian, valorificînd în mai mare măsură intuiția și descoperirea deductivă.

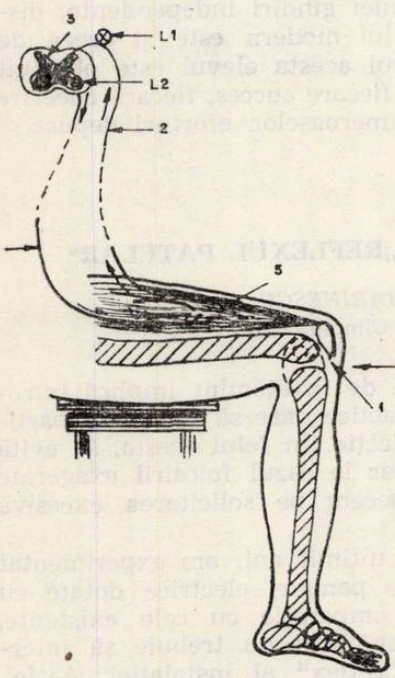
DESCRIEREA ȘI CONFECȚIONAREA PANOULUI

Panoul este construit dintr-o foaie de placaj, vopsită în alb, pe care au fost fixate, cu ajutorul unor șuruburi, segmentele arcului reflex patelar.

Segmentele sînt decupate din placaj, după care sînt vopsite cu culori specifice. (Aceste piese pot fi executate cu elevii claselor a V-a și a VI-a în cadrul lucrărilor tehnico-productive). Cele două segmente — aferent și eferent —, sînt reprezentate prin conductoare electrice : albastru pentru calea senzitivă și roșu pentru calea motoare.

Pe o foaie de placaj vom schița o secțiune a măduvei lombare (regiunea L_2—L_4) și vom decupa cu traforajul (fig. 1). Lămpile L_1, L_2[1]), vor fi înșurubate în dreptul ganglionului spinal și respectiv în dreptul cornului anterior al măduvei spinării, după ce, în prealabil, s-au dat găuri filetate cu „pasul larg".

Segmentul astfel obținut este montat pe panou prin intermediul a două șuruburi. În continuare, este trasat pe placaj conturul coapsei, apoi este decupat, iar deasupra femurului este fixat mușchiul cvadriceps femoris. Acesta poate fi confecționat din fîșii de cauciuc roșu (cameră de bicicletă, cameră de minge etc.) cu o secțiune de 2 mm, strîns legate la capete, pentru a-i imprima aspectul fusiform.



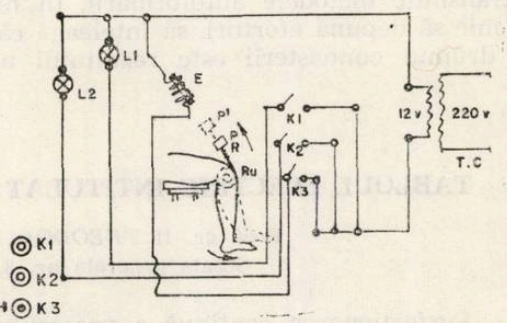


Fig. 2. Schema instalației electrice pentru demonstrarea reflexului patelar (rotulian) (original).

T.C. = Transformator coborîtor ; K_1, K_2, K_3 = întrerupătoare ; R = resort ; P = plăcuță metalică ; E = electromagnet; L_1 = Lampă albastră; L_2 = lampă roșie; Ru = rulment.

←

Fig. 1. Schema reflexului patelar.

1. Receptorii din tendon ; 2. calea senzitivă ; 3. măduva lombară ; 4. calea motorie ; 5. mușchiul cvadriceps femoris.

[1]) Vor fi utilizate becuri de lanternă de 2,5 sau 3,5 V.

În mod asemănător se obține gamba, a cărei mobilitate se realizează prin fixarea unui ax la nivelul articulației. Pentru reducerea frecării, provocate de mișcarea gambei, axul patelar poate fi trecut printr-un rulment (R_u). De partea superioară a gambei, se fixează, pe dosul panoului, un resort spiralat (R), al cărui cap este prevăzut cu o plăcuță metalică (P). La montarea gambei pe panou se vor efectua următoarele operații : fixarea corectă a articulației, pentru ca frecarea să fie redusă la minimum ; prinderea oblică a resortului, pentru a permite atragerea plăcuței metalice de către electromagnet ; fixarea mușchiului cvadriceps femoris cu capătul inferior, de tibie, prin tendonul rotulian.

În fața plăcuței metalice (P) a resortului spiralat (R), tot pe dosul panoului, se montează electromagnetul (E). La închiderea circuitului electric, cu ajutorul întrerupătorului K_3, electromagnetul atrage plăcuța metalică a resortului din poziția (P) în poziția (P') (fig. 2), angrenînd totodată și gamba, de care este fixată, în direcția arătată de săgeată. La deconectarea circuitului K_3, gamba revine în poziția inițială, datorită greutății proprii. Cele trei întrerupătoare (K_1, K_2, K_3) sînt amplasate pe partea frontală a panoului, la nivelul regiunii patelare. De la întrerupătorul K_3 pornește o săgeată, care indică sensul acțiunii excitantului (ciocănelul medical de control). Panoul este montat pe o ramă groasă de 60—80 mm, fiind protejat cu un capac de placaj.

FOLOSIREA PANOULUI LA LECȚIE

Metodologia acestui procedeu se aplică diferențiat, în funcție de nivelul mediu de pregătire al elevilor.

Astfel, explicarea reflexului patelar, poate debuta cu o conversație introductivă în care propunătorul evidențiază că actul reflex este un act fiziologic care stă la baza activității sistemului nervos, iar pentru săvîrșirea lui, influxul nervos merge pe un drum arcuit, numit arc reflex. În continuare, propunem clasei următoarea experiență : așezați-vă pe un scaun în poziția „picior peste picior". Loviți tendonul ce trece peste rotulă ; veți vedea că se poate produce o mișcare de ridicare a gambei. Explicați acest act reflex care se închide la nivelul măduvei spinării (fig. 1). Vom constata că elevii întîmpină unele greutăți în interpretarea științifică a experienței de mai sus, fapt care ne determină să folosim panoul electric.

Mai întîi conectăm panoul la rețeaua electrică, după care acționăm pe rînd întrerupătoarele K_1, K_2 și K_3. Explicăm elevilor modul cum se elaborează actul reflex, după care precizăm locul unde activează excitantul ales, și, în același timp, apăsăm pe întrerupătorul K_1. Acesta închide circuitul electric, determinînd, în același timp, aprinderea becului albastru (L_1), ceea ce indică calea ascendentă a excitației. În continuare, explicăm elevilor funcția de centru nervos al măduvei spinării și acționăm asupra întrerupătorului K_2, care determină închiderea circuitului și aprinderea becului roșu (L_2), indicînd calea descendentă. Pentru a demonstra că influxul nervos acționează asupra

organelor efectoare, apăsăm pe întrerupătorul K_3, care determină funcționarea electromagnetului, atragerea plăcuței metalice și extensia gambei.

POSIBILITĂȚI DE EXTINDERE A PRINCIPIULUI DE FUNCȚIONARE A PANOULUI „REFLEXUL PATELAR" PENTRU ALTE APARATE DIDACTICE

Schema instalației electrice folosită în cazul panoului amintit poate fi utilizată, cu succes, și în alte scopuri, de exemplu, pentru demonstrarea funcționării mușchilor antagoniști (fig. 3), pentru explicarea reflexului

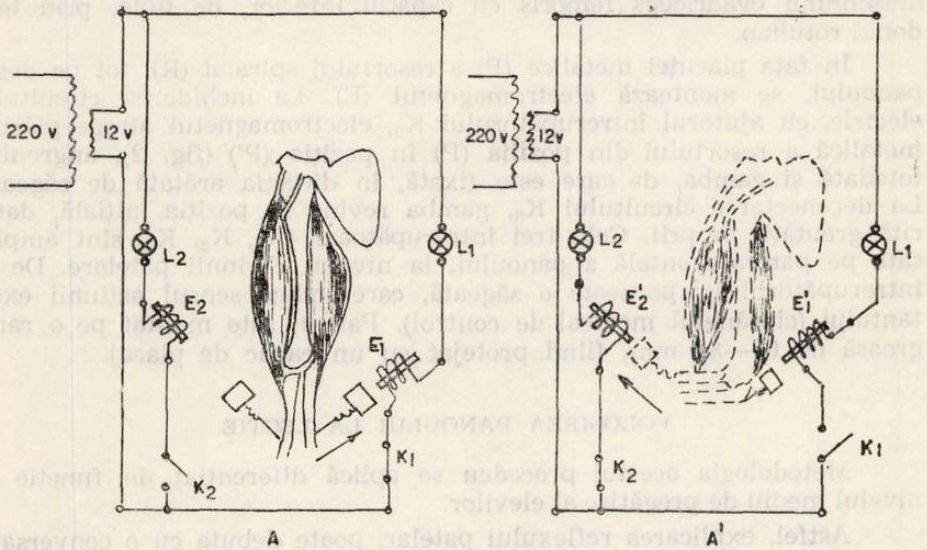


Fig. 3. Schema electrică pentru demonstrarea funcționării mușchilor antagoniști (original).

A = extensiune ; K_1 = închis ; L_1 = luminează ; A' = flexiune ; K_2 = închis ; L_2 = luminează ; E_1, E_2 = electromagnet ; E'_1, E'_2 = electromagnet.

pupilar, pentru demonstrarea mecanismelor respiratorii, circulatorii etc.

Pentru o utilizare cît mai largă a celor doi electromagneți, aceștia pot fi detașați și conectați la fiecare panou, prin intermediul unor borne de contact.

BRONZAREA PIELII ȘI CANCERUL

Un colectiv de cercetători de la Havard Medical School din Boston a arătat că spectrul radiațiilor solare, responsabile de bronzarea pielii (lungimile de undă 2 900—3 200 Å), produce în epidermă dimeri ai timinei, într-o proporție de 1,7—2,6% din întreaga timină încorporată în ADN cromozomilor. Or, dimerii timinei, s-a demonstrat cu certitudine, au efect mutagen, putînd astfel provoca apariția de celule canceroase.

(După *La recherche*, nr. 27, 1972, pag. 875)

ASPECTE ALE PREGĂTIRII TEHNICO-PRODUCTIVE A ELEVILOR DIN JUDEȚUL DOLJ

Inspector școlar prof. *ȘT. MATEESCU*
Inspectoratul școlar județean Dolj

Perfecționarea și legarea învățămîntului de practică este o problemă esențială pentru realizarea unui învățămînt eficient de înaltă ținută științifică.

Sarcina principală, care revine în prezent învățămîntului de cultură generală, este asigurarea unei strînse legături între școală și viață, între școală și nevoile practicii.

Avînd în vedere sarcinile trasate de Conferința Națională a P.C.R., Inspectoratul școlar județean Dolj a orientat activitatea școlilor spre diversificarea formelor de muncă practică-productivă în așa fel încît ele să reflecte cît mai mult specificul economiei localității respective și să răspundă nevoii de a pregăti cadre pentru anumite ramuri ale agriculturii. Astfel, inspectoratul școlar județean în colaborare cu Consiliul județean al organizației pionierilor, a trecut la înființarea de micro-C.A.P. școlare, măsură care răspunde sarcinilor trasate de Congresul al X-lea al P.C.R. și indicațiilor tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretar general al P.C.R., cu privire la întărirea caracterului aplicativ al învățămîntului, la legarea mai strînsă a școlii de viață, de producție, la integrarea copiilor în procesul muncii productive.

Pînă în prezent au luat ființă în județul Dolj, 138 micro-C.A.P. școlare cu o suprafață totală de 460,65 ha. Această suprafață este repartizată astfel: porumb — 249,66 ha; floarea soarelui — 9,25 ha; sfeclă de zahăr — 26,55 ha; grîu — 8 ha; arpagic — 0,75 ha; legume — 12,65 ha; tutun — 5,14 ha; livadă — 1,50 ha; alte culturi — 147,15 ha.

În cadrul micro-C.A.P. își desfășoară activitatea un număr de 18.763 elevi, organizați în brigăzi și echipe de lucru, cu organe de conducere, asemănătoare cooperativelor agricole de producție.

Prin activitatea în cadrul micro-C.A.P. se urmărește în procesul muncii, îmbinarea inițiativei și spiritului de disciplină cu principiul autoconducerii, în acest fel contribuind la educarea pionierilor și școlarilor prin și pentru munca agricolă, la formarea de priceperi și deprinderi de activitate independentă, la pregătirea lor teoretică și practică în vederea încadrării cu succes, în viitor, în procesul muncii din C.A.P.

Școlile situate în regiunea de cîmpie din sudul județului au fost orientate să-și îndrepte atenția asupra deprinderilor elevilor cu activități practice privind pregătirea solului, semănatul, îngrijitul și recoltatul, seceratul cerealelor și a unor plante tehnice.

În cadrul unor școli aflate în zonele Băilești, Calafat, Sadova, Bechet, Dăbuleni, în care s-au amenajat suprafețe mari pentru culturi irigate, s-a trecut la desfășurarea unor lucrări practice, unde elevii au fost familiarizați cu metodele agrotehnice aplicate în culturile intensive.

În zonele de deal, multe școli au desfășurat activități practice în livezile de pomi și bazinele viticole, elevii primind cunoștințe și formîndu-și deprinderi asupra lucrărilor de întreținere executate pe terenuri în pantă, pe terase, pentru combaterea eroziunii, fertilizarea solului și combaterea dăunătorilor. De asemenea, în ultimul timp, un număr de 26 școli, printre care cele din localitățile Sălcuța, Beloț, Predești,

Poiana Mare, Măceșu de Jos, Apele Vii, Bîrca, Melinești, Mischii, Pielești etc., și-au îndreptat atenția asupra antrenării băieților la lucrări practice de mecanizarea agriculturii, înființînd în acest scop ateliere specializate.

Condițiile locale și mai ales tradiția sînt reflectate și în cadrul unor cercuri aplicative, anexe ale unor micro-C.A.P. școlare, specializate în creșterea viermilor de mătase, a porumbeilor și a albinelor. Numărul mare al porumbeilor de la școlile generale Cleanov, Țandăra, Negoi, Teslui, Bîrza, Sopot-Beloț, Țuglui-Glod, demonstrează interesul elevilor pentru aceste păsări. Astfel în cadrul cercurilor ei au posibilitatea să studieze biologia lor și să cunoască modul de îngrijire. Cunoscînd importanța pe care o prezintă viermii de mătase în economia țării, valorificînd frunzele plantațiilor de duzi, școlile generale Desa, Goicea, Dunăreni, Popînzălești etc. au orientat activitatea elevilor spre creșterea și îngrijirea acestora. Într-un număr redus de școli din județul Dolj este practicată și creșterea albinelor. Avînd la dispoziție o puternică bază meliferă, considerăm că acestei forme importante de activitate trebuie să i se acorde atenția cuvenită din partea tuturor factorilor de răspundere.

Este demnă de relevat inițiativa Școlii generale din com. Almăj, a liceelor din comunele Cetate și Plenița, Liceului pedagogic și Liceului „Tudor Arghezi" din Craiova, care au trecut la amenajarea, cu posibilități locale, a unor suprafețe corespunzătoare pentru cultura legumelor, zarzavaturilor și a florilor în seră.

Un număr mic de unități școlare (de exemplu cele din comunele Amărăștii de Sus, Lipov și Liceul Dăbuleni), au amenajat microsolarii pentru cultura timpurie a legumelor și zarzavaturilor, răspunzînd astfel cerinței impuse de sarcinile care stau în fața cooperativelor de a da cît mai multe produse agroalimentare pentru consumul populației. Lucrînd în aceste microsolarii, elevii s-au deprins cu folosirea unor metode și procedee de obținere a produselor timpurii, căpătînd deprinderi practice pe baza cărora vor reuși să se integreze mai ușor, după absolvirea școlii, în sectorul legumicol al cooperativei agricole de producție din comună.

Ținînd seama de specificul, condițiile și nevoile unor localități, s-au amenajat pepiniere în cadrul cărora observarea și studierea cerințelor de dezvoltare a plantelor este strîns împletită cu procesul de însușire și consolidare a deprinderilor practice. Astfel, la școlile generale din comunele Almăj, Padea, Vîrtop și la liceul din comuna Poiana Mare s-au amenajat pepiniere pentru producerea arborilor ornamentali, a puieților de pomi fructiferi, a gardului viu etc., care sînt folosiți pentru înfrumusețarea școlilor și a comunelor respective. Prin modul în care au știut să folosească condițiile de sol și climă, cerințele și specificul economiei locale, merită a fi subliniată activitatea profesorilor Ion Andreescu și Viorel Nicu de la Școala generală Almăj.

Un alt aspect al desfășurării activității practice a elevilor îl constituie munca depusă în grădinile școlare amenajate în acest sens. Cele peste 125 loturi școlare cu o suprafață totală de 51,34 ha cultivate cu diferite plante (porumb — 28,94 ha ; legume zarzavat — 11,71 ha ; pomi fructiferi — 1,40 ha ; viță-de-vie — 0,82 ha ; pepiniere — 1,17 ha ; sorg — 1,04 ; pepeni — 1,10 ha ; cartofi — 0,20 ha ; tutun — 2,75 ha ; alte

culturi — 3,54 ha) au dat posibilitatea elevilor să aplice în practică cunoştinţele teoretice însuşite la obiectele ştiinţelor biologice şi agricultură.

Activitatea practică de două săptămîni desfăşurată de elevi, în raport cu calendarul muncilor agricole, a dat posibilitate acestora să participe în mod efectiv la îngrijirea şi recoltarea diferitelor plante de toamnă, obişnuindu-i astfel cu munca productivă, factor important în educaţia prin muncă şi pentru muncă.

Din datele pe care le deţinem pînă în prezent, apreciem o productivitate deosebită a acestor forme de activitate practică, estimată la peste 450 000 lei.

Dacă avem în vedere faptul că cea mai mare parte a acestor venituri este dirijată pentru autodotarea atelierelor, laboratoarelor şi cabinetelor şcolare, putem aprecia că activitatea practică în agricultură şi-a sporit eficienţa, atît material, cît şi în ceea ce priveşte aportul său la educarea elevilor pentru munca productivă.

Ne-am propus ca anul acesta să mărim numărul microcooperativelor şcolare, să nu existe în judeţul Dolj unitate şcolară fără lot experimental şi să înfiinţăm secţii pentru instruirea practică a elevilor în lucrări de irigaţii (motopompişti şi îmbunătăţiri funciare), deoarece agricultura din sudul judeţului solicită un număr mare de lucrători iniţiaţi în aceste meserii.

Muncind cu abnegaţie, cu dragoste şi devotament, profesorii de biologie şi agricultură din judeţul Dolj se vor strădui şi mai mult să îmbogăţească zi de zi cunoştinţele elevilor, să le formeze deprinderi juste de muncă, astfel încît aceştia să devină cadre de nădejde ale agriculturii noastre socialiste.

DINOSAURII ERAU ANIMALE CU SÎNGE CALD

Cercetătorul american R. T. Bakker, utilizînd argumentele histologice aduse în Franţa în 1969, precum şi noile studii anatomice şi ecologice, a arătat că dezvoltarea dinosaurilor, ca specie, a fost legată de prezenţa unui metabolism activ, asociat endotermiei de tipul celei existente la mamifere.

(După *La recherche*, nr. 27, 1972, pag. 875)

APARATUL GOLGI ÎN TREI DIMENSIUNI

Cu ajutorul unui microscop electronic, de foarte înaltă tensiune (1 000 kV), au putut fi studiate secţiuni de cîţiva microni, cu un minimum de aberaţii cromatice. În aceste preparate aparatul Golgi a fost descris ca o reţea densă, înconjurînd nucleul (experienţele s-au făcut pe celule nervoase) şi nu sub formă de cisterne aplatizate, dispuse în citoplasma perinucleară, fără nici o legătură aparentă între ele, cum s-a considerat pînă acum.

(După *La recherche*, nr. 27, 1972, pag. 887)

NOTE

AGRICULTURA ȘI CONSERVAREA NATURII

Echilibrul biologic existent în natură este astăzi amenințat să fie distrus datorită acționării irațională asupra resurselor mediului înconjurător. Dezvoltarea continuă a industriei și tehnicizarea agriculturii pot duce la dezechilibrarea și chiar la distrugerea mediului ambiant. Pentru evitarea acestei calamități, care amenință însăși existența umanității, în lumea întreagă s-a dezvoltat mișcarea privind „Conservarea (protecția) naturii și a omului". Astăzi aceasta formează o adevărată știință. Prin conservarea naturii și a omului se înțeleg măsurile luate pentru protecția solului, aerului și apei în vederea asigurării existenței și sporirii biomasei naturale și creării condițiilor optime de trai, ființei umane.

Problemele conservării naturii sînt temele principale ale unor organisme și planuri internaționale. Ne mulțumim să amintim de existența Planului biologic internațional, F.A.O., Uniunea Internațională pentru Conservarea Naturii și Resurselor Naturale cu sediul în Elveția (I.U.C.N.) și altele. În cercetările care se întreprind, de la Poli și pînă la Ecuator, se pot obține producții maxime de biomasă vegetală și animală calitativ superioare. Anacronic pare astăzi, de exemplu, că în regiunile tropicale, cu biomasă vegetală și animală din cele mai mari de pe lume, să nu se poată asigura existența unei populații numeroase. Se consideră că în acțiunea de cunoaștere, inventariere și valorificare a resurselor naturale un rol de seamă revine biologilor, agronomilor, silvicultorilor și altor specialiști.

★

Condițiile naturale din țara noastră sînt deosebit de favorabile pentru dezvoltarea unei agriculturi moderne. Avem teritorii întinse, cu soluri din cele mai bune pentru agricultură. Prin aplicarea unor tehnologii moderne producția lor, pe unitatea de suprafață, este mereu sporită. Datorită însă acțiunii continue asupra mediului natural, apar cu timpul perturbații care duc la degradarea acestuia. În astfel de condiții nu numai că dispare orice posibilitate de creștere a producției, dar ea începe să scadă. De asemenea, productivitatea unor teritorii poate fi amenințată și de alți factori cum ar fi industria etc.

În țara noastră, pentru preîntîmpinarea degradării mediului ambiant se aplică o serie de măsuri stabilite de către conducerea de partid și de stat, se efectuează cercetări la nivel republican și local, se realizează educația maselor.

★

Agricultura, prin excelență, folosește toate suprafețele acoperite cu sol. Cea mai importantă sursă de degradare a solurilor este *eroziunea*. Orice suprafață, cît de cît înclinată, este supusă eroziunii în cazul cînd nu i s-au aplicat măsurile agrotehnice cele mai raționale. La prima ploaie mai puternică începe spălarea de suprafață, adică îndepărtarea stratului celui mai fertil. Practic vorbind, măsurile de combaterea eroziunii trebuie aplicate pe toate suprafețele agricole. Ele încep cu arătura, plantele care sînt alese pentru cultură și felul cum ele acoperă solul și continuă cu toată suita de măsuri de îngrijire, rotație etc.

Aplicarea unei agrotehnici care contribuie la distrugerea structurii solului, folosirea de ierbicide și insecticide în mod necorespunzător constituie alte surse

de degradare a solului. Ultimele pot duce la distrugerea florei microbiene, a zoocenozei favorabile culturilor (insecte polenizatoare, păsări etc.) și chiar la infectarea alimentelor necesare omului și animalelor. De asemenea, s-a constatat că folosirea abuzivă a îngrășămintelor artificiale poate influența negativ, întrucît substanțele active ce le conțin, reziduurile rămase și care se acumulează an de an în sol, reduc fertilitatea lui și uneori sînt chiar dăunătoare vieții plantelor.

Degradarea solului poate fi provocată de depuneri care formează așa-numitele nisipuri mișcătoare (teritorii de dune), sau de acumularea de săruri (sărături). În țara noastră se găsesc suprafețe destul de mari cu astfel de soluri. Primele măsuri de fixare a nisipurilor au fost aplicate prin plantarea unor păduri de salcîm, încă din secolul trecut, la Băilești (1852) și la Pătulele-Dîrncea (1872—1878), lîngă Calafat. În ultimii ani în Oltenia, Dobrogea, Carei, au fost obținute rezultate deosebite, prin fixarea nisipurilor cu plantații de viță-de-vie, pomi fructiferi, diferite esențe lemnoase silvicole. De asemenea, prin aplicarea unor măsuri agrotehnice diferențiate și îmbinarea lor cu irigațiile.

Aplicarea unor măsuri agrotehnice necorespunzătoare (în special irigări neraționale), poate duce la distrugerea fertilității solului la salinizarea lui și la înmlăștinări. În această privință există numeroase exemple de distrugeri care au avut loc pe diferite teritorii din Europa, Asia, America și Africa. La noi, introducerea mai intensivă a irigațiilor în perioada de după 1950 a dus în unele locuri la salinizarea solurilor. Primejdia a fost sesizată însă la timp și s-au pus bazele aplicării științifice a irigațiilor. Azi ne putem mîndri cu existența în țara noastră a unui program național privind gospodărirea rațională a resurselor de apă, extinderea lucrărilor de irigații, îndiguiri, desecări și combaterea eroziunii solului.

Conservarea plantelor și animalelor. Obișnuit, atunci cînd se abordează problema conservării (protecției) naturii se vorbește de conservarea solului, apei și aerului. În cazul nostru fiind vorba de relațiile dintre agricultură și conservarea naturii, cred că este mai firesc să vorbim aici despre conservarea plantelor și animalelor, mai ales a celor din flora spontană și fauna sălbatică.

În general, plantele anuale, valoroase pentru om și animalele domestice, au fost introduse în cultură. Astăzi există o întreagă știință a creșterii și înmulțirii lor, a obținerii de forme mai valoroase. Nu același lucru se poate spune despre plantele perene și animalele sălbatice.

Problema privind valorificarea plantelor perene la noi în țară a fost pusă de cîțiva botaniști și agronomi încă la începutul secolului nostru. Totuși studii mai sistematice pe întreg teritoriul țării au fost realizate de-abia după cel de-al doilea război mondial. În acest sens, o contribuție de seamă au adus-o geobotaniștii, pratologii și silvicultorii. S-a format o adevărată școală geobotanică românească. Un rol important în realizarea unui schimb de opinii între specialiști, în orientarea cercetărilor de inventariere și cartare l-a avut Societatea de științe biologice din R. S. România, care a organizat consfătuiri naționale de geobotanică (1958—1971), rezultatele lor fiind publicate în „Comunicări de botanică", revista „Natura" etc.

Problema conservării plantelor perene implică mai multe aspecte: protecția pădurilor pentru industrie; protecția plantelor valoroase care formează pajiști; protecția anumitor plante valoroase pentru industria farmaceutică, coloranților; ocrotirea monumentelor naturii etc.

Majoritatea pajiștilor noastre cu vegetație primară erau dominate de plante (graminee și leguminoase) cu o vegetație luxuriantă, bogate în substanțe nutritive. Astfel, predominau speciile valoroase de *Festuca, Agrostis* ș.a. Sub influența pășunatului din ce în ce mai intensiv pajiștile noastre se degradează treptat. Astfel, de exemplu, în Dobrogea, pajiștile se acoperă cu specii fără valoare *(Atriplex* sp., *Polygonum* sp.). În regiunile de munte încep să predomine pajiștile de *Nardus* și altele. Conservarea pajiștilor noastre, restabilirea productivității lor și obținerea de producții mari pe unitatea de suprafață sînt astăzi probleme de primă importanță pentru dezvoltarea zootehniei.

Spre deosebire de alte țări din Europa (Grecia, Albania, Italia, Spania), Asia Mică ș.a., în care pădurile au fost aproape total distruse, datorită unor exploatări iraționale și pășunatului abuziv al puieților, în țara noastră, pînă în perioada dintre cele două războaie mondiale, suprafața era mai favorizată. Totuși și la noi ea era în continuă descreștere, cu toate că existau unele inițiative de protecție, dar insuficiente. În cursul celui de-al doilea război mondial pădurile au suferit și mai mult în urma tăierii lor iraționale.

În momentul de față problema refacerii pădurilor și exploatării lemnului este organizată pe baze științifice, raționale. Astfel au fost luate măsuri de creștere a fondului silvicol, fiind plantați arbori și arbuști în zonele în care solul este mai expus eroziunii și în cele nisipoase pentru fixarea nisipurilor. De-a lungul rîurilor și în Delta Dunării se efectuează plantări masive cu arbori repede crescători. Toate aceste măsuri contribuie și la sistemul de regularizare a apelor pentru evitarea inundațiilor catastrofale.

Flora spontană din țara noastră este bogată și cuprinde numeroase specii importante pentru industria farmaceutică. Unele din ele sînt introduse în cultură, iar la altele, însă, încercările de a le cultiva s-au soldat cu eșecuri. De aceea, singura sursă, importantă, pentru industria farmaceutică a rămas flora spontană, care trebuie conservată și exploatată rațional.

Ocrotirea animalelor. Dacă ne gîndim la ocrotirea animalelor nu trebuie să avem în vedere numai vertebratele — în special cele care se vînează —, ci și nevertebratele, cum ar fi insectele polenizatoare și mai ales cele care au rol în păstrarea echilibrului biologic. Este cunoscut faptul că prin combaterea chimică a dăunătorilor din livezi și lanuri a fost distrusă o parte din fauna entomologică folositoare. De aceea, astăzi sînt folosite în combatere preparatele care selectează, adică distrug numai dăunătorii respectivi, sau se recomandă aplicarea combaterii biologice.

Impurificarea apelor duce nu numai la distrugerea fondului piscicol, dar și la distrugerea florei și faunei apelor, totodată ele devenind un real pericol pentru om. Pentru combaterea poluării apelor, și în special a celor impurificate de industrii, au fost luate o serie de măsuri. Dar problema este cu mult mai complicată (să ne gîndim numai la folosirea din ce în ce mai mult a detergenților în gospodărie), viitorul urmînd să arate în ce măsură vom ști să apărăm apele și să le reintroducem curate în circuitul biologic.

Ocrotirea omului. Știința a dovedit că în centrul preocupărilor privind problemele conservării naturii trebuie situat omul. Astăzi, mai mult ca oricînd, influențează asupra lui o serie de factori străini de mediul său natural, care acționează asupra organismului, provocînd dereglarea lui. Pe lîngă măsurile luate în industrie, de aplicare a unei tehnologii adecvate și agricultura pe diferite căi, indirecte, poate contribui la reducerea efectelor nocive. Ne referim în primul rînd la contribuția pe care biologii și horticultorii o pot aduce în ceea ce privește ameliorarea continuă a mediului ambiant din industrii (laboratoare, hale de lucru etc.) și locuințele oamenilor muncii, crearea de spații verzi, amenajări peisagistice în orașe și împrejurimile lor, amenajarea de zone turistice.

Este cunoscut faptul că vegetația are o influență puternică asupra omului. De aceea considerăm ca foarte necesar luarea unor măsuri privind amenajarea cît mai multor peluze înierbate sau cu straturi de flori, ca și de plantații de arbori și arbuști. Pe lîngă faptul că înlesnesc primenirea aerului (mecanică și chimică) aceste amenajări au o influență deosebită și asupra psihicului omului. Inginerii peisagiști, în colaborare cu medicii igieniști, au demonstrat importanța pe care o are vegetația asupra sănătății omului. În teoria artelor plastice s-a demonstrat, de pildă, că linia orizontală este cea mai calmă, linia înclinată cea mai dinamică, iar cea verticală are o dinamică moderată, echilibrată. S-a constatat că și vegetația influențează în aceeași măsură ființa omenească. De ex. o pajiște verde sau un strat cu flori de talie joasă are un efect liniștitor, calmează nervii. Dat fiind toate aceste aspecte ale problemei, considerăm că în realizarea amenajărilor peisagistice trebuie să se pornească de la scopuri bine determinate: într-un fel trebuie să fie organizată grădina unei școli și altfel cea publică (a orașului) sau a unui spital.

Încă din 1954 a apărut o hotărîre a Consiliului de Miniștri cu privire la zonarea funcțională a pădurilor din țara noastră, împărțindu-le în păduri cu rol exclusiv pentru protecția sănătății oamenilor și păduri de protecție forestieră, avînd și scopul de protecție contra factorilor climatici dăunători și de ocrotire a pitorescului peisajelor.

Prin dezvoltarea turismului în țara noastră, se impune organizarea și extinderea tot mai mult a măsurilor de protecția pădurilor și pajiștilor, lucru constatat de geobotaniștii întruniți la cea de-a VIII-a Consfătuire de geobotanică organizată de Societatea de științe biologice din R.S.R. în munții Bucegi. Această concluzie a geobotaniștilor nu este întîmplătoare, ci se datorește tocmai analizării

situației reale din munții Bucegi și alții, folosiți din ce în ce mai mult în scopuri turistice.

În prezent este pus în dezbaterea opiniei publice proiectul Legii privind protecția mediului înconjurător, în care sînt cuprinse o serie de măsuri de importanță vitală.

Un rol deosebit pe această linie revine și cadrelor didactice, profesori de biologie și agricultură care trebuie să-și aducă contribuția la educarea tinerei generații în spiritul dragostei pentru natură. Este important, ca indiferent de specialitatea pe care o va avea în viață viitorul absolvent — inginer, economist, tehnician etc. —, el să cunoască principiile privind ocrotirea omului și naturii, astfel ca în activitatea sa de cetățean, să acționeze conștient în sensul celor arătate.

BIBLIOGRAFIE

CEAUȘESCU, N.: *Cuvintare la Plenara Comitetului Central al Partidului Comunist Român din 17—19 martie 1970. Scinteia*, 20.III.1970. ATANASIU, L.: *Natura*, 1, 1971. CARMIZIN, V., DOBRESCU, C., PAVENSCHI V., MUJA, S.: *Natura — Seria biologie* nr. 3, 1961. DORST, J.: *Inainte ca natura să moară (traducere)*. Edit. științifică, 1970. HEFFRICH, W. H.: *The environmental crsis*. Yale University, 1970. IONESCU-ȘIȘEȘTI, G.: *Agrotehnica*, vol. I, nr. 1, Cartea Românească, București, 1947. PAZMANY, D.: *S.S.B. Com. de botanică*, vol. II, p. I. 1963. PORA, A. E.: *Natura*, 1, 1971. PUȘCARIU-SOROCEANU, EV.: *Dobrogea maritima*. S.S.N.G. Biblioteca geografului, nr. 4, Buc., 1966. SĂLĂGEANU, N.: *Natura*, nr. 4, 1966, TSCHUMI, P.: *Actes de la Societe Helvetique des sciences naturalles*, 149, 1969. * * * : *Endeavour*, 108, sept., 1970. * * * : *Agricultura*, 26.III.1970.

Ing. I. TARJAN, București

DOBROGEA — ȚINUT AL UNOR VALOROASE REZERVAȚII ȘI MONUMENTE ALE NATURII [1])

Dobrogea — ținut românesc așezat între Dunăre și Marea Neagră — cuprinde în partea ei de nord cel mai mare muzeu al naturii din Europa: Delta Dunării. Prin așezarea ei geografică și prin condițiile climaterice de care beneficiază, Delta Dunării reunește în perimetrul ei, atît vegetația luxuriantă de tip mediteraneean, alături de dune de nisip, cît și păduri însoțite de plante tipice stepelor, gîrle pe cale de colmatare, în jurul unor ghioluri adînci și întinse.

În scopul conservării și studierii acestor imense bogății naturale, al păstrării adevăratei imagini a Deltei, Comisia Monumentelor Naturii din cadrul Academiei Republicii Socialiste România, în colaborare cu institutele de cercetare cu activitate în Deltă, a stabilit o serie de rezervații naturale, geologice, fosilifere, arheologice.

În partea estică a grindului Chilia și în cea vestică a grindului Letea din Delta Dunării se află, pe o suprafață de 15 000 ha, rezervația *Roșca-Buhaiova-Hrecisca*, avînd drept nucleu pădurea Hășmacul-Mare în suprafață de 700 ha.

Păsările declarate monumente ale naturii, care își duc viața în această zonă sînt: pelicanul comun alb sau babița (*Pelecanus onocrotalus* L.), podoabă ornitologică a Deltei (aici există cea mai mare colonie de pelicani din Europa); ruda sa apropiată, pelicanul-creț sau babița-creață [*Pelecanus crispus* (L.) Burch]; corbul (*Corvus corax* L.) în pădurea Letea; egreta-albă mare sau stîrcul-alb (*Egreta alba* L.); vulturul-codalb sau vulturul-mare (*Haliaetus albicilla* L.). Alături de aceste păsări declarate monumente ale naturii se întîlnesc: cormoranul-mare (*Phalacocorax carbo sinensis*), eretele-de-stuf (*Circus aeroginosus*), o mulțime de țigănuși, cuaci, scrofițe, stîrci-albi sau mici, stîrci-lopătari și stîrci-roșii ce își fac cuiburile în special pe asociațiile de plaur fix sau plutitor și îndeosebi pe zălog.

Rezervația floristică din Hășmacul-Mare. prin vegetația abundentă, ne transpune în decorul pădurilor tropicale cu îngrămădiri de plante, cu liane

[1])Materialul a fost publicat în limbile franceză, engleză și spaniolă în Buletinul de informații nr. III, 1972, editat de Comitetul de Luptă pentru Pace din România.

spectaculoase ce duc o luptă aprigă pentru a ieşi, la lumină, de sub perdeaua de arbori cu diametrul de pînă la un metru şi înalţi pînă la 35 de metri. Cele mai frecvente specii de plante pe care le întîlnim aici sînt : stejarul-brumăriu alături de cel de luncă, plopul-alb şi negru, frasinul-de-luncă şi de baltă, frasinul-pufos (*Fraxinus holotricha*), acesta din urmă declarat monument al naturii. Mai cresc peri, ulmi şi curpeni-de-pădure, salcie-albă şi răchită ; foarte rar, teiul-alb şi aninul-negru. Dintre arbuşti predomină lemnul-cîinesc, păducelul, cornul, salba-moale, sîngerul ; viţa-sălbatică ca nişte odgoane înfăşurate de crengile copacilor atîrnă maiestos în candelabre, apoi hameiul, trandafirii-sălbatici şi multe alte plante agăţătoare ca *Periploca graeca*, care împiedică circulaţia prin pădure. Toată această vegetaţie luxuriantă, într-o gamă inegalabilă de culori, creiază o imagine de un pitoresc inegalabil.

La sud-vest de braţul Sf. Gheorghe, pe o suprafaţă de 14 200 ha se află una dintre cele mai mari rezervaţii naturale, numită *Perişor-Zătoane*, cuprinsă între litoralul Mării Negre şi grindul Palade, încorporînd canalul Buhaz-Zătoane cu cele două lacuri Zătonul-Mare şi Zătonul-Mic. Apele dulci ale Deltei întrepătrunzîndu-se aici cu cele sărate ale mării au creiat condiţii pentru o vegetaţie specifică, în care se adăpostesc tot felul de păsări, dintre care o parte declarate monumente ale naturii : avoseta sau cioc întors (*Recurvirostra avozetta* L.), egreta-albă mare sau stîrcul-alb (*Egretta alba* L.), lebăda-de-iarnă (*Cygnus cygnus L.*) împreună cu sora sa lebăda-de-vară (*Cygnus olor* Gmel.), cătăliga sau piciorongul (*Himantopus himantopus* L.), mai rar pelicanul-creţ sau babiţa-creaţă (*Pelecanus crispus* Burch) şi pelicanul-comun sau alb (*Pelecanus onocrotalus* L.) şi, în sfîrşit, stîrcul-lopătar sau cosarul (*Platelea leucorodia* L.).

Mai clocesc în stuf, formînd colonii mixte : stîrci-albi mici, roşii, galbeni, păsări care sînt luate sub ocrotire numai în această rezervaţie. Toamna şi primăvara fac popas aici : culaci, sitari-de-mal, scoicari, bătăuşi, pescăruşi, cocori, iar iarna gîşte de tot felul, pescăruşii-nordici, renumitele lebede-mute, raţe — cu căciulă sau cu ciuf, mari, moţate ; acestea din urmă, iscusite scufundătoare, îşi scot hrana din adîncul apei.

Insula Sacalin, o limbă de uscat în mare, la sud de braţul Sf. Gheorghe, declarată rezervaţie naturală, prezintă o deosebită importanţă pentru admiratorii şi îndrăgostiţii de păsări. Au fost identificate aici, fie ca păsări de pasaj, fie cu sălaş permanent, raritaţi ale faunei ornitologice : ferestraşul (*Mergus*), avînd ciocul în formă de cîrlig la vîrf şi dinţii ascuţiţi ca ai unui fierăstrău ; fundacul (*Colymbus*) un bun scufundător, gîsca-cu-gîtul-roşu (*Branta ruficollis*), care vine pentru iernat tocmai din tundrele siberiene ; raţa-cu-cap-negru (*Naroca marila marila*) ; raţa-sunătoare (*Bucephala clangula clangula*), care în caz de pericol scoate sunete metalice.

Zona cuprinsă între ţărmul mării şi apele lacului Goloviţa, între Gura-Portiţei la sud şi canalul Periteaşca la nord, avînd o suprafaţă de 3 900 ha, este tot o rezervaţie naturală, numită *Periteaşca-Lehova*. Beneficiind de condiţii prielnice — o vegetaţie abundentă ce se dezvoltă pe solurile nisipoase sau în apele lacurilor cu un procent mic de salinitate —, ea adăposteşte numeroase şi interesante specii de păsări. Menţionăm mai întîi pelicanul-creţ (*Pelecanus crispus* Burch), „decanul" păsărilor înotătoare, recunoscut după teaşca galben-roşiatică ce atîrnă de capul lui mic.

Alte zone mai mici, cu suprafeţe în jur de 800 ha, numite zone de popas sau refugiu, sînt *insula Popina*, cu statut de rezervaţie pentru refugii de cuibărire şi migraţie a păsărilor. Aici se află reşedinţa călifarului-roşu (*Tadorna feruginea* Pall), un alt monument al naturii, mîndru în hainele lui de nuanţă roşie-ruginie. Este de origine mongolică. Străbate atîtea mii de km numai pentru a asigura perpetuarea speciei. Atît de curajos că deseori îşi face cuiburi în vizuini de vulpe. În mod obişnuit clocește în regiunea lacurilor litorale, uneori chiar şi departe de apă.

Pe sărăturile de la *Murighiol* şi lacul *Plopul*, cuibăresc : cătăliga (*Himantopus himantopus* L.) şi avoseta (*Recurvirostra avozetta* L.), ambele declarate monumente ale naturii, iar pe lacul *Uzlina* şi ghiolul Iacub de la Crişan, în partea sudică a braţului Sulina, trăiesc colonii mixte din marea majoritate a păsărilor descrise pînă acum.

În perimetrul *complexului lagunar Razim-Sinoe*, precum şi în *stepa Calica* trăiesc numeroase păsări din fauna ocrotită de lege : buha (*Bubo bubo* L.) ; căli-

farul-alb (*Tadorna tadorna* L.), avînd capul de culoare verde închis, coada albă, cu vîrful penelor negre (pasăre acvatică care se aseamănă foarte mult cu rața, își amenajează uneori cuibul în viziuni de viezure sau vulpe); dropia (*Otis tarda* L.), pasăre sedentară care se distinge ușor prin mărimea ei și după culoarea ruginie, cu pete și linii negre; spîrcaciul (*Otis tetrax orientalis* Hart.), rudă cu dropia, dar mult mai mic; stîrcul-cenușiu (*Ardea cinerea*), o pasăre de baltă cu ciocul, gîtul și picioarele lungi, iar pe cap cu un smoc de pene; egreta-mare (*Casmerodius albus*), pasăre migratoare, de baltă cu spatele împodobit cu un mănunchi de pene albe ornamentale. Dintre răpitoare, au fost declarate monumente ale naturii: vulturul-codalb sau vulturul-de-mare (*Haliaetus albicilla* L.), ce își clădește cuibul pe copacii înalți în care depune două ouă, foarte rar trei sau patru. Tot mai rar este întîlnit și vulturul-pleșuv-negru (*Aegypius monachus*). Ambii cuibăresc în pădurea Babadag.

Un alt monument al naturii este broasca-țestoasă-de-uscat (*Testudo graeca ibera*), ce trăiește la sud de pădurea Babadag și pe grindul Caraorman.

Răpitoarele de zi sînt reprezentate în Dobrogea de nord de cîteva exemplare deosebit de rare — și, din această cauză, luate sub protecție —: acvila-țipătoare mare sau brehanca (*Aquila clanga* Pall); vulturul-pleșuv-sur (*Gyps fulvus*), de culoare brun închis, cu capul și gîtul acoperite cu puf alb, cu guler de pene subțiri albicioase la baza gîtului; vulturul-egiptean sau hoitar (*Neophron percnopterus*), care este mult mai mic, de culoare alb spălăcit. Vine în luna martie în număr foarte redus.

Adeseori, în locurile amintite, întîlnim și maiestosul șoim-dunărean, care vînează din zbor cu o eleganță demnă de admirat. În sfîrșit, acvila-de-munte (*Aquila chrysaetus*), numită din străbuni pajura, pasăre lungă de un metru, cel mai mare răpitor din România.

În afară de rezervația forestieră *Hășmacul-Mare* din pădurea Letea, în Dobrogea mai sînt alte patru rezervații.

Prima, numită *Valea Fagilor*, din pădurea Luncavița, în suprafață de cca două hectare, se află ascunsă pe versantul oriental al munților Măcinului, într-o vale îngustă, la adăpost de curenții uscați. Este formată din făget specific zonei din Carpați, care datorită condițiilor de climă reprezintă o curiozitate științifică și în același timp un relict terțiar din ultima perioadă geologică. Speciile predominante sînt: fagul-european (*Fagus sylvatica*), fagul-tauric (*Fagus taurica*), precum și o varietate meridională de *Fagus sylvatica* var. *pseudoorientalis*. Aici întîlnim arboret format din exemplare, de la pueți pînă la arbori, cu dimensiuni impresionante, cu diametrul de 78—80 cm și înălțimi de pînă la 38 metri. De asemenea, ca și în pădurile din jur, mai pot fi văzute exemplare de carpen cu dimensiuni neobișnuite: diametrul de 50—60 cm, înălțimea de pînă la 28 metri.

Pe teritoriul *Stațiunii zoologice marine „Dr. Ion Borcea" de la Agigea* se află și o rezervație naturală botanică și zoologică ocrotită de lege, pe o suprafață de 17 000 mp, bogată în specii rare de origine mediteraneeană, unele pe cale de dispariție. Dintre acestea stîrnesc curiozitate: cîrcelul (*Ephedra distachya*), cu trunchiul ramificat și noduros, cu ramurile verzui striate fin în lungime, împodobite cu frunze aurii cărora toamna li se adaugă găteli de boabe roșietice. Este folosit în medicină la extragerea efedrinei. Întîlnim apoi o plantă pitică numită arborele-rodia (*Puncia granatum*). Pe dunele de nisip crește volbura (*Convolvulus persicus*), cu floarea asemănătoare volburei obișnuite. Spre deosebire de aceasta este mai mare de cîteva ori, nu este tîrîtoare, crește dreaptă și este acoperită cu perișori argintii lungi. Alte specii rare sînt: gușa porumbelului (*Silena pontica*), rogozul-de-nisip (*Carex arenaria*), ciucușoara-lui-Borza, hodoleanul (*Astragalus virgatus*), precum și o plantă fixatoare a dunelor de nisip, cu frunze lungi, aspre, de culoare verde albăstruie și cu tulpina centrală flexibilă terminată cu un spic lung. Fauna este reprezentată de broasca-țestoasă-de-stepă (*Testudo graeca ibera*), monument al naturii, ce trăiește în aceste părți numai pe dunele de nisip. De asemenea, stîrnește curiozitate insecta numită călugărița (*Mantis religiosa*).

La 22 km de Constanța, în partea de vest a dealului de cretă, la poalele colinei Fîntînița se află *rezervația floral㠠 Fîntînița* a cărei suprafață este de 66 ha. Aici cresc spontan ultimele plante rare specifice Dobrogei: zambila-sălbatică (*Hyacinthus leucopaeus*), stînjenelul-sălbatic (*Iris pumila*), o plantă pitică, colorată în 5—6 nuanțe, puternic mirositoare; migdalul-pitic (*Amigdalus nana*), cu petalele roz ca ale florilor de piersic; ciucușoara-lui-Borza (*Linum borzaeanum*).

Pădurea de la Hagieni, de la extremitatea estică a lacului Mangalia, este declarată rezervație naturală. Aceasta este o insulă într-un ocean cu o vegetație arborescentă, cuprinzînd 95 de specii, din 21 de familii de aranee, faună caracteristică elementelor de vegetație mediteraneeană și vest-paleacrtică.

Aici și-au dat întîlnire, ca într-un muzeu, o floră și o faună naturală ce trăiesc și se dezvoltă în condiții asemănătoare acelora existente cu cîteva milenii în urmă, pe un teren accidentat format din dealuri mici, viroage însoțite de bălți cu stuf, stepe pietroase, pîlcuri de arbuști. Dintre arbuști amintim : măceșul, păducelul, jasminul, porumbarul, ghiara-pisicii, apoi stejarul-pufos și brumăriu, mușchi și iederă, plante erbacee între care predomină gramineele.

În munții Măcinului crește o plantă declarată monument al naturii numită *Campanula romanica* Săvulescu, descoperită și studiată de savantul român al cărui nume îl poartă. Are tulpina înaltă de 10—40 cm, o floare de 8—10 mm și trăiește printre crăpăturile rocilor de calcar sau granit de pe culmile Pricopanului, Țuțuiatului, Piscul-Înalt și Piatra-Rea.

Ocrotirea naturii, protejarea acestor monumente de inestimabilă valoare istorică și științifică se înscriu printre preocupările majore ale instituțiilor specializate din Romînia.

IULIUS PREDUȘEL, Constanța

CRONICĂ

SEMICENTENARUL NAȘTERII LUI COPERNIC

„E pur si muove"
(Galileo Galilei)

Pe agenda marilor aniversări recomandate de UNESCO, spre a fi celebrate pe plan mondial în cursul acestui an, se află și semimileniul nașterii lui Nicolas Copernic, astronom, matematician, medic, economist și umanist polonez.

Născut la 19 februarie 1473, în orașul Torun din Polonia, urmează la Universitatea din Cracovia cursurile unor eminenți matematicieni și astronomi și, încă de pe acum, pune în dubiu valabilitatea sistemului geocentric al lumii, expus de Ptolomeu în tratatul său *Almagesta*.

În 1497, pleacă în Italia unde, întîi studiază, la Bologna, dreptul și, în continuare, astronomia. În martie 1497, după ce trasează paralaxa Lunii, se convinge de contradicțiile existente în sistemul geocentric.

În 1501, se reîntoarce în patrie, fiind numit canonic, apoi revine în Italia pentru a studia la Padova, medicina paralel cu astronomia.

Pe la începutul anului 1504, se stabilește definitiv în Polonia, la Frombork și, din 1512, se dedică cercetărilor științifice și activității medicale și politice.

În 1515, într-un mic tratat, pe scurt intitulat *Commentariolus*, expune principiile sistemului heliocentric, după care nu Terra este centrul Universului, cum susține Ptolomeu, ci numai al mișcării Lunii, în timp ce toate planetele, inclusiv Terra, se rotesc în jurul Soarelui.

În 1543, anul morții sale, apare opera lui fundamentală *De revolutionibus orbium caelestium* (Despre mișcările de revoluție ale corpurilor cerești), care după cum era de așteptat, a provocat o puternică opoziție, manifestată mai ales din partea clericilor.

Timp de două secole, descoperirea lui Copernic a fost obiectul unor acerbe controverse și a trebuit ca adeptul său Giordano Bruno să fie ars pe rug în 1600, iar, treizeci de ani mai tîrziu, Galileo Galilei să compară în fața Inchiziției, acuzat de dezvoltarea și răspîndirea ideilor coperniciene, cu care ocazie, la finele procesului, a rostit totuși, celebrele cuvinte „E pur si muove", devenite astăzi un aforism.

Nicolas Copernic

În Țările Românești, ideile lui Copernic au avut de timpuriu un oarecare răsunet. Astfel, atunci cînd, în 1563, Despot Heraclid, domnul Moldovei, a întemeiat „Academia" de la Cotnari — recte *Schola latina* — printre învățații invitați de el a figurat și astronomul german Rhaeticus (Georg Joachim), a cărui faimă de copernician desigur că a atras atențiunea lui Despot Vodă, ceea ce ne îndrituiește să presupunem că ideile lui Copernic erau deja cunoscute în Moldova.

Dar Rhaeticus nu a dat curs invitației, în timp ce „Academia", sub forma de colegiu latin pus sub conducerea învățatului german Johannes Sommer, a funcționat 25 de ani, după moartea domnitorului inițiator.

În Transilvania, ideile coperniciene au fost cunoscute în cadrul studiului cosmografiei, în special la Alba Iulia, Cluj și Aiud.

Noțiuni de cosmografie și uranoscopie au fost incluse în tratatul de matematică, apărut în 1613, al lui J. H. Alstedt care, mai tîrziu a organizat Colegiul bethlenian de la Alba Iulia, unde ulterior a fost instalat și un observator astronomic.

Mai trebuie amintit apoi Israel Hübner, care a activat prin secolul al XVII-lea în Transilvania și care a dat o schemă de „compromis" a unui sistem solar unde Mercur și Venus se rotesc în jurul Soarelui, Luna în jurul Terrei, iar Marte, Jupiter și Saturn, concomitent în jurul Terrei și al Soarelui, pe orbite „ovale".

În Țara Românească, primul care face cunoscute ideile coperniciene este clericul grec Hrisant Notara, profesorul fiilor lui Constantin Brîncoveanu și viitorul mitropolit al Ierusalimului.

Trimis de domnitorul muntean pentru studii la Paris, Notara devine elevul astronomului francez de origine italiană Jean Dominique Cassini, organizatorul Observatorului din Paris. Aici, în capitala Franței, publică Notara în 1716, în limba greacă, *Introducere în geografie și astronomie*, prima lucrare științifică răspîndită în Muntenia în care, pe lîngă cunoștințele astronomice contemporane, autorul prezintă și unele rezultate originale, printre care prima încercare de a preciza, prin indicarea longitudinei și a latitudinei, așezarea orașului București.

Privită astăzi prin prisma trecutului, opera lui Copernic reprezintă o piatră de hotar nu numai în astronomie, ci și în direcția formării unei concepții materialiste despre lume, un triumf al cugetării raționaliste, eliberate de vechile prejudecăți și dogme retrograde.

BIBLIOGRAFIE

DOBROWOLSKI, M. : *Les savants Polonais et leur contribution à la science mondiale.* Editions „Polonia", Varșovie, 1960. PÎRVULESCU, C.: *Copernic.* Edit. Casa școalelor, București. 1943. POPOVICI, C. : *Semnificația revoluției coperniciene și răspîndirea ei.* În rev. „Polonia de azi", nr. 1, 1973. VORONȚOV, B.A. și colab. : *Eroi și martiri ai științei* (adaptare). Ed. II, S.R.S.C., Edit. tehnică, București, 1953.

Prof. emerit dr. CONSTANTIN SIMIONESCU, București

UN MARE HIDRACAROLOG SOVIETIC: PROF. DR. IVAN I. SOKOLOV (21. III. 1885—13.XII.1972)

Ivan Ivanovici Sokolov (25 III 1885—13 XII 1972).

Trista veste a morții marelui savant sovietic ne-a fost adusă de colaboratoarea sa Dr. Alexandra Jankovskaja de la Institutul zoologic al Academiei de Științe din Leningrad.

În persoana profesorului Ivan Ivanovici Sokolov dispare decanul hidracarologilor, un mare călător care a făcut expediții, în Caucaz, Oloneț, Bucara, Tadjikistan, Murman, Siberia estică—Iakuția. Prof. Sokolov s-a născut în ziua de 21 martie 1885 și a murit la vîrsta de aproape 87 de ani.

A făcut studii de științe fizico-matematice la Facultatea de științe din Petrograd (1904—1909). În 1912 a fost numit asistent la aceiași facultate. În 1917, și-a trecut doctoratul, iar în 1925 docența în genetică. A făcut stagii de informație și specialitate în diferite centre: Stațiunea zoologică de la Neapole, Stațiunea de la Villefranche-sur-Mer, în Africa de est (1914).

Profesorul Sokolov este autorul unui mare număr de lucrări în domeniul acarologiei, cele mai multe în limba germană. A studiat fauna hidracarienilor din guvernămîntul Petrograd (1922), în prima sa lucrare, redactată în limba rusă, intitulată „Schițe asupra biologiei arahnidelor din împrejurimile orașului Murom de pe rîul Oka; din împrejurimile Permului. A publicat diferite lucrări asupra biologiei, reproducerii, depunerii ouălor la hidracarieni (1924, 1925). A studiat hidracarienii din Caucaz (1927), Karelia rusă (1926, 1930), Siberia (1930), din regiunea Ussuri (1931, 1934). Este cunoscută prima sa sinteză asupra hidracarienilor Rusiei (1925). A studiat hidracarienii izvoarelor și șipotelor din regiunea Leningrad (1936), din lacurile de munte ale lanțului Baicalului. În 1940, prof. Sokolov publică marea sa lucrare *„Hydracarina"* (1-re partie: Hydrachnellae); în FAUNE DE L'URSS-ARACHNIDES, vol. V, nr. 2, 24+511 pag., 264 fig. cu 935 desene. Este de notat că în Predoslavie, Sokolov citează sinteza lui C. Motaș asupra hidracarienilor din Franța (1928). Această monumentală lucrare cuprinde descrierea a aproape 450 de specii și forme de hidracarieni. C. Motaș este citat de 16 ori în text, unde sînt reproduse și 5 fig. originale desenate de C. Motaș. Sokolov a descoperit și descris genuri noi: *Rutripalpus, Thermacarus, Tadjikothyas.* Genul *Hexaxonopsis* (pag. 406) este atribuit din eroare lui Viets; el a fost semnalat de C. Motaș.

În 1952, Editura Academiei de Științe a U.R.S.S. publică în „Fauna S.S.S.R." (200 pag., 94 fig.) lucrarea lui Sokolov: II. HALACARAE. Și în această lucrare sînt citați: C. Motaș (1935), C. Motaș și J. Șoarec (pag. 51, 102, 114, 137, 169, 172, 173, 180), și sînt reproduse în text figurile: 51 (p. 112 cu 2 desene); 53 (p. 114 cu 5 desene); 58 (pag. 121 cu 2 desene); 86 (p. 172, cu 4 desene).

Moartea profesorului Ivan Ivanovici Sokolov, a impresionat profund pe admiratorii activității sale din România și din toată lumea.

C. MOTAȘ, om de știință emerit, București

RECENZII

GH. MOGOȘ, AL. IANCULESCU : Compendiu de anatomie și fiziologie a omului. Edit. științifică, București, 1972, 692 p.

Lucrarea cuprinde noțiunile de bază privind anatomia și fiziologia omului prezentate într-o formă sintetică, accesibilă posibilităților de asimilare ale absolvenților liceelor teoretice și de specialitate. Ea completează manualul școlar de anatomie și fiziologie a omului cu un număr important de noțiuni indispensabile pentru susținerea concursului de admitere la facultățile de medicină și de biologie, dar și pentru întregirea cunoștințelor unor largi categorii de cititori privitoare la propriul nostru organism.

În întreaga lucrare se reflectă concepția integralistă care a stat la baza prezentării problemelor de anatomie și fiziologie, legătura indisolubilă dintre structură și funcție, dintre formă și conținut. Această concepție se reflectă în tratarea tuturor aspectelor, începînd cu cele subcelulare și sfîrșind cu cele de la nivelul organelor și aparatelor. Fiecare țesut, organ, sistem sau aparat este prezentat, atît sub aspect structural, cît și funcțional. Explicarea fenomenelor fiziologice s-a făcut pe cît posibil strict legat de procesele biochimice și biofizice.

Autorii au dat în mod voit amploare descrierii structurilor pînă la nivel microscopic punînd însă accentul pe aspectele macroscopice și pe cele fiziologice. În cadrul descrierii diferitelor organe și aparate s-a insistat cu precădere asupra sistemelor de reglare nervoasă și endocrină, pentru ca cititorii să înțeleagă mai ușor funcționarea armonioasă a diferitelor organe, deci integrarea lor într-un tot unitar, care este organismul.

Cartea are o ilustrație foarte bogată, selectată din cele mai noi și mai bune atlase de specialitate. Autorii au introdus schițe sau desene îndeosebi acolo unde descrierea unor structuri micro- sau macroscopice ar fi fost greu de înțeles sau de imaginat în spațiu.

Cartea cuprinde 13 capitole, axate pe principalele probleme care formează obiectul anatomiei și fiziologiei omului.

Capitolul 1, intitulat „Celula", cuprinde aspecte legate de compoziția chimică, structura și funcțiile diferitelor componente celulare (citoplasma, nucleul celular, membrana celulară) și de diviziunea celulei.

Capitolul 2, „Țesuturile", este rezervat prezentării principalelor tipuri de țesuturi care se întîlnesc în organismul nostru : epitelial, conjunctiv, muscular și nervos.

Capitolul 3, „Sistemul osos", cuprinde o descriere a caracteristicilor oaselor (forma, structura, dezvoltarea și creșterea lor), alcătuirea scheletului, și anume a scheletului corpului, trunchiului, membrelor superioare și membrelor inferioare, tipurile de articulații (sinartroze și diartroze) și dă o serie de noțiuni de fiziologie a oaselor, insistînd îndeosebi asupra compoziției chimice a țesutului osos, a metabolismului oaselor și a deficiențelor morfofuncționale ale sistemului osos în general.

Capitolul 4, „Sistemul muscular", este consacrat prezentării caracteristicilor mușchilor somatici și viscerali, enumerării principalelor grupe de mușchi (mușchii capului, gîtului, trunchiului, membrelor superioare și ai membrelor inferioare), descrierii compoziției lor chimice, a proprietăților lor (excitabilitatea, contractilitatea, oboseala musculară) și a proceselor chimice care au loc în mușchi în timpul contracției musculare.

Capitolul 5, „Sistemul nervos", tratează despre originea și dezvoltarea acestui sistem, prezentînd pe rînd măduva spinării și funcțiile ei, encefalul, trunchiul cerebral, bulbul rahidian, puntea lui Varolio, mezencefalul, nervii cerebrali, cerebelul, diencefalul, emisferele cerebrale, fiziologia emisferelor cerebrale și sistemul nervos vegetativ. Autorii acordă o deosebită atenție prezentării aspectelor de fiziologie a sistemului nervos, mai greu de înțeles.

Capitolul 6, „Analizatorii, este rezervat descrierii principalilor analizatori : cutanat (pielea, tegumentul), kinestezic, olfactiv, gustativ, vizual și acusticovestibular, cu referiri ample la structura, particularitățile și funcțiile pe care le îndeplinesc.

Capitolul 7, „Glandele cu secreție internă", prezintă într-o manieră modernă principalele aspecte privind structura și fiziologia hipofizei, epifizei, tiroidei, paratiroidelor, timusului, glandelor suprarenale, pancreasului endocrin, ovarului și testiculului endocrin.

Capitolul 8, „Aparatul digestiv și digestia", cuprinde descrierea tubului

digestiv (cavitatea bucală, faringele, esofagul, stomacul, intestinul subțire și intestinul gros) și a glandelor sale anexe, precum și principalele date de fiziologie a aparatului digestiv: digestia bucală, deglutiția, digestia gastrică, digestia intestinală, absorbția intestinală și fiziologia intestinului gros.

În capitolul 9, „Aparatul respirator și respirația", sînt prezentate căile respiratorii (nasul și cavitățile nazale, laringele, traheea, bronhiile principale), plămînii și pleura, fiziologia respirației, cu referiri speciale la mecanica și reglarea respirației.

Capitolul 10, „Aparatul circulator și circulația sîngelui", cuprinde descrierea principalelor componente ale sîngelui, grupele sanguine, funcțiile sîngelui, apoi alcătuirea aparatului circulator (inima, pericardul), arborele circulator (arterele, capilarele, venele), sistemul circulator limfatic, cu referiri ample la fiziologia acestora.

În capitolul 11, „Metabolismul", sînt prezentate cele mai reprezentative tipuri de metabolism intermediar: metabolismul intermediar al glucidelor (al glucozei, fructozei, galactozei și al glicogenului), lipidelor (al triglicеridelor, fosfatidelor și al steridelor), proteinelor (al aminoacizilor, nucleotizilor și al acizilor nucleici, al hemoglobinei), precum și metabolismul energetic. În încheierea acestui capitol sînt descrise principalele categorii de vitamine.

Capitolul 12, „Aparatul exrector și excreția", cuprinde alcătuirea aparatului excretor (rinichiul, căile urinare) și fiziologia lui (formarea urinii, reglarea funcției renale, micțiunea).

Ultimul capitol, „Aparatele de reproducere și funcția lor", este consacrat prezentării aparatelor genitale feminin și masculin, a fecundației și a dezvoltării intrauterine (gametogeneza și gametii, segmentarea, nidația și dezvoltarea oului, dezvoltarea anexelor embrionare).

La sfîrșitul lucrării se găsește un index de termeni și noțiuni întîlnite în text, cu trimiteri la paginile respective.

Lia Hodorogea, București

AL. IONESCU: „VECINI CU ABISUL". Edit. enciclopedică română, București, 1972.

De-a lungul celor 7 capitole ale lucrării autorul face o amplă și cuprinzătoare analiză a relației existente azi între poluare și echilibrul biologic al Terrei. El arată că în prezent ceea ce dăunează mai mult naturii este tocmai acțiunea nefastă a nimicitorului flagel al poluării.

De aceea cartea nu este doar apelul înflăcărat al unei conștiințe lucide, ci și pledoaria caldă și convingătoare a omului de știință pentru cauza generoasă a salvării naturii de distrugere. Însăși titlul, sumbru în semnificația avertismentului pe care-l conține, vrea parcă să spună: Treziți-vă la realitate semeni! Opriți înfiorătorul masacru al naturii, cînd încă nu e prea tîrziu! Sîntem la un pas de catastrofă! Dar patetismului acestui demers i se asociază ca o întregire armonioasă și complementară spiritul lucid și sistematic al unei argumentări riguroase de care autorul dă dovadă cu prisosință atunci cînd folosește cu judiciozitate și inteligență faptele selectate dintr-o bibliografie, pe cît de vastă și interesantă, pe atît de actuală.

În capitolul introductiv ne sînt înfățișate, într-o dezbatere „pro și contra", avantajele și neajunsurile pe care le oferă progresul tehnic civilizației actuale. Autorul insistă asupra perspectivelor, limitelor și temerilor manifestate față de posibilitățile acestei cutii a Pandorei, cum foarte plastic este denumită în lucrare știința zilelor noastre.

În capitolul următor „Mediul și echilibrele biologice în pericol" sînt analizate marile cicluri biologice, acordîndu-se o atenție specială problemei lanțurilor trofice existente în diferitele ecosisteme naturale. Se arată aici, cu exemple deosebit de convingătoare, unde poate duce în acest sens ignoranța, lipsa de cugetare și lăcomia omului.

Partea centrală a lucrării însă (cap. 3, 4, 5) este dedicată studierii amănunțite a principalelor medii de viață ale Terrei (aerul pe care-l respirăm, apa pe care o bem, pămîntul care ne hrănește), privite toate sub incidența poluării.

Astfel, în cap. 3 — „Poluarea atmosferei" — sînt abordate probleme ca: aerul nostru de toate zilele, sursele permanente ale poluării sale, substanțele toxice pe care aerul respirabil le conține, ca și lupta dusă împotriva acestui periculos dușman al sănătății noastre.

În capitolul 4 — „Degradarea și poluarea solului", sînt luate în discuție

aspectele contingente agriculturii. Se insistă asupra exploatării neraționale a solului, cu consecința firească eroziunea, ca și asupra principalelor pericole pe care le prezintă pentru om substanțele insecto-fungicide. Un loc aparte ocupă D.D.T. și dreșeurile radioactive.

Capitolul 5 — „Poluarea apelor", tratează probleme ca: importanța apei în viața modernă, caracterul limitat al resurselor, consecințele planetare ale jefuirii acestei bogății inestimabile, ca și căile de remediere a răului existent la ora actuală în acest domeniu.

Capitolul 6 — „Unde vom locui în viitor", se oprește asupra aspectelor deosebite pe care le ridică explozia demografică contemporană în ce privește așezările umane urbane de perspectivă.

Autorul rezervă un loc aparte soluțiilor pe care țara noastră le-a adoptat în această privință. În ultima parte a lucrării — „Să protejăm natura și viața" — se fac o serie de recomandări prețioase referitoare la necesitatea ocrotirii mediului (în lumina documentelor adoptate de Conferința de la Stockholm), la protejarea plantelor și animalelor actuale prin crearea unor rezervații naturale și parcuri naturale cît mai reprezentative (dîndu-se numeroase exemple de realizări în acest sens) și în sfîrșit la stimularea interesului pentru turism și viața în mijlocul naturii, mai ales în rîndurile tineretului.

În final este prezentată lista lucrărilor pe care autorul le-a folosit pentru documentare. Ilustrația cărții este deosebit de bogată și atrăgătoare. În acest sens coperta reprezintă o incontestabilă reușită.

Considerăm că „Vecini cu abisul" se bucură de o bună primire din partea cititorilor, care manifestă un interes deosebit față de acest domeniu acut al contemporaneității, din păcate încă necorespunzător oglindit în literatura românească a genului.

Pe drumul umplerii acestui gol, pe care o dorim cît mai curînd cu putință, lucrarea recenzată aduce incontestabil o valoroasă contribuție.

Profesor **N. Boroș**, București

Acta Botanica Horti Bucurestiensis, 1970—1971. Omagiu profesorului dr. doc. Ion T. Tarnavschi, București, 1972, 678 pagini, 201 figuri, 102 tabele, 41 planșe și 3 schițe.

Cele 58 lucrări științifice, publicate în acest volum, constituie un prinos de recunoștință adus prof. I. T. Tarnavschi, la împlinirea vîrstei de 65 ani și a patru decenii de fructuoasă activitate didactică pe tărîmul învățămîntului superior.

Cred că sînt în asentimentul cititorilor acestei recenzii afirmînd că-mi este imposibil să pot trece la o analiză cît de cît completă a acestei voluminoase publicații și nici chiar să reușesc a înșira toate lucrările ei. De aceea, consider firesc să mă opresc asupra cîtorva, luate bineînțeles fără o preferință deosebită.

Seria lucrărilor o începe regretatul Al. Borza, care în colaborare cu V. Lupșa, prezintă un instructiv material de floră și vegetație din împrejurimile Borzăștilor, după care V. Mârza semnează un interesant material privind aparatul sexual femel la plante. Em. Pop și D. Cachița-Cosma, prezintă o valoroasă lucrare intitulată „La colaration vitale avec le methylen bleu chez *Vercum phlomoides* et *Convolvulus arvense*", iar Șt. Péterfi și Fr. Nagy-Tóth, lucrarea „Creșterea algei *Scendesmus acutiformis* în culturi intensive în diferite anotimpuri". Gh. Constantinescu și Ir. Morlova, semnează lucrarea „Aspecte anatomocitologice privind unele vitacee cultivate în România", în timp ce regretata A. Săvulescu în colaborare cu Fl. Oprea face cunoscute unele particularități ale bacteriei *Pseudomonas*. Al. Priadcenco se ocupă de genitorii la grîu pentru hibridări cu secara, iar Gh. Anghel și colab. fac o incursiune în cercetările morfo-anatomice la semințe și fructe.

Intr-un studiu critic, Tr. Ștefurac aduce noi și prețuitoare contribuții cercetării briofloristice a Bucegilor, în timp ce Em Țopa, face unele observații critice asupra studiului florei din România. Regretatul C. Papp ne introduce într-un domeniu puțin cunoscut în literatura de specialitate, acela al etnobiologiei.

În continuare ne reținem atenția cîteva lucrări analitice, ca aceea referitoare la expansiunea și variabilitatea speciei rarisime *Thypha laxmann* (I. Moraru), observații asupra țesu-

turilor la viţa de vie (C. Burduja şi colab.), cercetările asupra ţesutului lemnos la cîteva specii acvatice (M. Andrei).

Un interes deosebit prezintă lucrările de genetică, histologie, palinologie şi algologie prezentate de I. Anghel, I. Lungu, I. R. Ciobanu, C. Toma, G. Filipescu, N. Mitroiu, G. Şerbănescu-Jitaru, H. Chirilei, L. Ifteni în colab. cu L. Toma, Al. Ionescu în colab. cu M. Oroveanu, apoi V. Ionescu-Ţeculescu şi alţii. E. Eliade închină sărbătoritului o specie nouă *„Microsphaera tarnavschii"*.

Volumul mai cuprinde lucrări privind cercetarea micromicetelor. La fel se remarcă prin lucrări pline de conţinut V. Diaconescu, Gh. Dihoru, C. Moruzi în colab. cu N. Toma şi alţii. Urmează apoi o serie de lucrări documentate de vegetaţie şi floră ca „Dinamica vegetaţiei, a biomasei şi a componentelor chimice la *Festucetum rubrae montanum*" (I. Resmeriţă), „Pajiştile xerice de la Caransebeş-Mehadia" (N. Boşcaiu), „Asociaţii ierboase din bazinul văii Zîrna" (O. Raţiu şi I. Gergely), „Vegetaţia de nisipuri din curmătura Dunării" (M. Păun şi Gh. Popescu) etc. Valoroase lucrări de floră mai semnează D. Ivan, A. Popescu, V. Sanda şi E. Schneider, Gh. Dihoru, M. Andrei şi I. Cristureanu, precum şi alţii.

Ing. dr. **I. Resmeriţă**, Cluj

*** * *: NEW-TRENDS IN BIOLOGY TEACHING. TENDANCES NOUVELLES DE L'ENSEIGMENT DE LA BIOLOGIE (Tendinţe noi în învăţămîntul biologic).** Vol. III, UNESCO, Paris, 1971.

Programul UNESCO pentru dezvoltarea şi îmbunătăţirea învăţămîntului promovează la toate nivelurile schimbul de informaţii privind conţinutul şi metodele de predare în diferite domenii ştiinţifice. În acest scop editează o serie de volume de tipul celui pe care îl recenzăm [1]).

Volumul privind învăţămîntul biologic este editat odată la doi ani, îndrumarea ştiinţifică fiind asigurată de un comitet de redacţie, format din eminenţi oameni de ştiinţă-biologi, din diverse ţări: R. Heller (Franţa), R. A. Kille (Anglia), N. P. Naumov (U.R.S.S.), D. Reynolds (Statele Unite).

Prezentul volum a fost pregătit în colaborare cu comisia învăţămîntului superior biologic a Uniunii Internaţionale de Ştiinţe Biologice, reprezentată prin: P. Chouard (Franţa), Fr. Sladecek (R. S. Cehoslovacă) şi N. Lindauer (R. F. Germania)

Publicaţia urmăreşte să orienteze cadrele didactice de biologie, în predarea la elevi a dificilelor şi multiplelor probleme care apar astăzi în ştiinţele biologice.

Fără a avea pretenţia de a fi selectat pe cele mai bune, volumul reprezintă o culegere de lucrări originale, extrase din diferite reviste cu caracter didactic. Reflectînd activităţi pozitive ale cadrelor didactice, în diferite condiţii, lucrările sînt foarte variate, unele implicînd folosirea unei aparaturi didactice complexe, altele lucrări simple, fără aparatură.

Volumul se adresează în special ţărilor în curs de dezvoltare. El cuprinde 4 părţi: o parte generală, discipline particulare, metode şi tehnici pedagogice, realizări locale. În anexă este publicată o listă (incompletă) a asociaţiilor internaţionale şi o documentaţie din diferite ţări privind organizaţiile lor biologice. Neavînd posibilitatea de a recenza fiecare articol în parte (sînt 33 articole), ne vom mulţumi să prezentăm doar unele probleme dezbătute, care au importanţă ori aplicabilitate şi la noi.

În condiţiile actuale, universitatea nu trebuie să se retragă în turnul său de fildeş, ci trebuie să corespundă celor trei funcţii tradiţionale: educaţie, învăţămînt şi serviciu public, în care ultima cîştigă importanţă prin asigurarea de specialişti în societatea tehnologică de azi. Pentru a răspunde cerinţelor, fără compromiterea misiunii sale intelectuale şi educative, universitatea favorizează participarea la discuţii a studenţilor dezvoltînd astfel legătura dintre învăţămînt şi „problemele publice".

În învăţămîntul biologic apare un spirit nou, novator. Inovaţia începe din şcoala generală şi se aplică la toate nivelurile. Lucrările practice ocupă un loc din ce în ce mai important, restrîngîndu-se timpul afectat predării teoretice. Efectuarea lucrărilor se face înainte de predarea cunoştinţelor (pre-

[1]) Chimie, fizică, biologie, matematică.

paratorii) și pentru demonstrarea celor predate. Desigur că nu se poate renunța la teorie, dar prin acest fel de predare dispare acuzația adusă biologiei de a fi un obiect „de memorie" sau „enciclopedic". De asemenea, se consideră că memorizarea nu poate fi exclusă, ci memoria elevilor trebuie să fie exersată și dezvoltată.

O importanță deosebită se acordă introducerii în învățămîntul biologic a ordinatoarelor (mașini de învățat) și realizării unei programări eficiente, problemelor interdisciplinare și învățămîntului integrat, formării cadrelor didactice în biologie.

R. Heller, în raportul prezentat la Congresul privind integrarea învățămîntului (Bulgaria, 1968), a arătat că problema integrării nu creează nici o dificultate în școala elementară (datorită existenței unui singur învățător); în facultăți eforturile trebuie îndreptate spre specialitatea aleasă și în acest caz integrarea primește caracterul unei convergențe spre biologie a disciplinelor de suport (matematică, fizică, chimie); în învățămîntul secundar intregrarea trebuie să-și piardă caracterul său de convergență către o disciplină particulară. În acest fel integrarea contribuie la economisirea efortului cadrelor didactice și elevilor, totodată elevii învățînd că fenomenele naturale sînt complexe și nu se încadrează în mod simplist în clasificarea comodă a unei singure discipline.

Problemelor ecologice și ale mecanismului sistemului nervos și se acordă prioritate. Astfel, în ceea ce privește ecologia sînt prezentate metodologii care nu reclamă un instrumentar variat, dar cu eficiență deosebită în predare. Într-unul din materiale se arată că problemele ecologice pot fi abordate în două feluri: prin studierea comportamentului organismului în relație cu factorii de mediu (autecologie) sau în cadrul comunității în care trăiesc (sinecologie). Este prezentat și un material interesant privind felul cum trebuie abordate problemele de alimentație și nutriție în școlile și diferitele acțiuni sociale din Africa.

Problemelor privind metodele și tehnicile de învățămînt li se acordă o importanță deosebită, accentul fiind pus pe unele procedee audiovizuale, ca tehnici auxiliare în predarea biologiei, realizarea unor experiențe (de ex. inducția enzimatică la *Chlorella*), analiza cantitativă a mediului ș.a.

Realizările locale sînt privite din punct de vedere regional sau al diferitelor țări. Astfel, în prezentarea unui nou program de biologie pentru Africa de vest se distinge prioritatea acordată problemelor de ecologie, și relația care trebuie să existe între învățămînt și folosirea brațelor de muncă (Nigeria).

În ultima parte a volumului sînt prezentate două materiale privind centrele de învățămînt din Japonia și Institutul biologic de învățămînt din Londra, ultimul prezentînd un interes deosebit.

Institutul de biologie, înființat în 1950, reprezintă interesele profesionale ale biologilor, din care 5000 sînt cadre didactice ce funcționează în diferite școli. El se ocupă de perfecționarea biologilor, organizînd conferințe pe probleme de mare actualitate și alte activități.

Pentru sprijinirea procesului instructiv, funcționează un comitet al învățămîntului biologic, care are multiple preocupări. Astfel, editează mai multe reviste (Journal of Biological Education, Design of Biological Laboratories, Studies in Biology, Biology as a Carrer, M. I. Biol. by examination etc.), organizează cursuri și laboratoare pentru perfecționarea cadrelor didactice, avînd în vedere variatele lor necesități, vîrsta lor etc. Pentru lucrările de laborator, la care se folosesc organisme, școlilor li se asigură posibilități de achiziționare a acestora prin organizarea de culturi sau crescătorii. Se acordă consultații și îndrumări copiilor și părinților lor în alegerea profesiunii viitoare, se popularizează diferitele meserii legate de biologie.

În cadrul institutului funcționează și un serviciu de informare care sprijină activitatea celor care apelează la serviciile sale. De asemenea, institutul acordă sprijin și celor 30 de societăți specializate care funcționează în țară.

Articolele publicate în volum sînt scrise în limba engleză sau franceză, fiind însoțite de rezumate în aceste limbi (la un articol englez se găsește un rezumat în limba franceză și invers) și în limba spaniolă.

Ing. **I. Tarján**, București

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

FILIALA BACĂU

În ziua de 14 februarie 1973, a avut loc ședința de alegeri a noului comitet al filialei. Cu această ocazie a fost prezentată darea de seamă asupra activității filialei pe perioada 1970—1972.

Materialul a subliniat în mod deosebit activitatea desfășurată de membrii filialei pe linia cercetării științifice, a informării și a documentăriii de specialitate și metodico-psiho-pedagogice.

În continuarea ședinței au fost prezentate cîteva referate: „Cercetări privind germinația unor specii de Bromus L., în funcție de vîrsta și distanța între semințe" (C. Bîrjoveanu); „Contribuții la studiul germinației semințelor unor specii vegetale și ruderale" (T. Șesan): „Evaluarea eficienței cunoștințelor elevilor la științe biologice" (C. Căşeriu).

Planul de muncă al filialei, prin conținutul său, își propune să răspundă cerințelor pe care le ridică contemporaneitatea în fața profesorilor de biologie și agricultură.

Astfel sînt prevăzute acțiuni privind: schimbul de experiență între membrii filialei referitor la folosirea metodelor moderne de predare; organizarea de acțiuni — simpozioane, conferințe — în vederea informării științifice de specialitate; antrenarea profesorilor la cercetarea științifică; analizarea unor programe și manuale școlare; organizarea unor sesiuni de comunicări și referate științifice etc.

În colaborare cu Inspectoratul școlar și cu Casa corpului didactic, filiala își propune ca sarcină principală orientarea activității în direcția stimulării profesorilor spre munca științifică, menită să contribuie la ridicarea nivelului conținutului și predării științelor biologice și agricole în școala de cultură generală, în scopul ancorării cît mai profunde a acestora, cu producția, cu cercetarea.

În primul trimestru filiala a organizat trei ședințe cu profesorii de specialitate la Bacău, în municipiul Gh. Gheorghiu-Dej și la Podul Turcului, în cadrul cărora au fost prezentate o serie de referate utile cadrelor didactice: „Originea și evoluția materiei vii" (P. Neacșu); „Influența radiațiilor asupra organismului uman" (L. Savin); „Rolul acizilor nucleici și sinteza acestora. Codul genetic și sinteza proteinelor. Fenomenul de feed-back genetic (D. Cotuna); „Sensul real al modernizării activității profesorului de biologie" (C. Căşeriu).

Participarea cadrelor didactice la aceste ședințe a evidențiat interesul pentru o cît mai bogată și variată informare științifică și metodologică.

PUBLICAȚII PRIMITE ÎN SCHIMB DE SOCIETATEA DE ȘTIINȚE BIOLOGICE DIN R.S.R. ÎN TRIMESTRUL I AL ANULUI 1973

REP. ALGERIANĂ DEMOCRATICĂ ȘI POPULARĂ

— *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord.* Vol. 63, fasc. 1, 2, 1972.

ANGLIA

— *Endeavour.* Vol. 32, nr. 115, 1973.
— *Suffolk Natural History.* Vol. 16, partea II-a, 1973.
— *Bulletin of the British Museum (Natural History).* Vol. 23, 24, 27, 1972.
— *Memoir.* Vol. 27, 1972.

AUSTRIA

— *Annalen des Naturhistorischen Museum in Vien.* Vol. 75, 76, 1972.
— *Anzeiger.* Vol. 1, 1972.

ARGENTINA

— *Anales de la Sociedad Cientifica Argentina.* Vol. CXCIV, 1972.

AUSTRALIA

— *Australian journal of Botany.* Vol. 20, nr. 3, 1972.
— *Australian journal of Zoology.* Vol. 20, nr. 15, 16, 17, 18, 1972.
— *Transactions of the Royal Society of South Australia.* Vol. 96, fasc. 4, 1972.

BELGIA

— *Bulletin et annales de la Société Royale Belge d'Entomologie.* Nr. 5—8 ; 9—12, 1972.

BRAZILIA

— *Boletim do Instituto Biologico da Bahia.* Vol. 11, nr. 1, 1972.

R. P. BULGARIA

— *Priroda.* nr. 6, 1972.
— *Rastenievdni nauki.* nr. 10, 1972.
— *Izvestia na botaniceskia institut* Vol. 22, 1972.

CANADA

— *Résumés des communications de l'Association Canadiene — française pour l'avancement des Sciences.* Vol. 39, 1972.

R. S. CEHOSLOVACĂ

— *Annatationes zoologicae et botanicae.* Vol. 71—83, 1972.
— *Biologia plantarum.* Vol. 15, nr. 1, 1973.
— *Acta entomologica bohemoslovaca.* Vol. 10, nr. 1, 1973.
— *Folia biologica.* Vol. 19, fasc. 1, 1973.
— *Ochrana prirody.* Vol. 10, 1972.
— *Sbornik.* Vol. 9, nr. 2, 1971.

CUBA

— *Mary Pesca.* Nr. 84, 1972.

DANEMARCA

— *Dansk ornitologisk forenings tidsskrift.* Vol. 66, nr. 3—4, 1972.

ELVEȚIA

— *Boissiera.* Vol. 20, 21, 1972.
— *Candollea.* Vol. 27/1 ; 27/2, 1972.
— *Revue suisse d'agriculture.* Vol. 4, 1972 ; vol. 5, 1973.
— *Revue suisse de viticulture, arboriculture, horticulture.* Vol. 4, 1972 ; vol. 5, 1973.

FINLANDA

— *Annales Agriculturae Fenniae.* Vol. 11, nr. 3, 4, 1972.
— *Acta Societatis pro fauna et flora fennica.* Nr. 80, 1972.
— *Memoranda Societatis pro fauna et flora fennica.* Vol. 48, 1972.
— *Acta zoologica fennica.* 134, 135, 136, 1972.
— *Karstenia.* Vol. 13, 1973.
— *Notulae entomologicae, Vol. 52,* nr. 4, 1972.
— *Peat plant yearbook.* 1971.
— *Aquila.* Vol. 11, 1972.
— *Annales Botanici Fennici.* Vol. 9, nr. 3, 4, 1972.
— *Annales Zoologici Fennici.* Vol. 9, nr. 4, 1972.

FRANȚA

— *Annales de l'Université de Provence.* Vol. 16, 1972.
— *Annales de la Faculté des Sciences de Marseille.* Vol. 13, 14, 1970.
— *Bulletin signalétique. Biologie et physiologie végétales.* Vol. 34, nr. 1, 2, 1973.
— *Bulletin analytique d'Entomologie medicale et veterinaire.* Vol. 19, nr. 8, 9, 10, 11, 1972.
— *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon.* Vol. 42, nr. 1, 2, 1973.
— *Annales de genetique et de selection animale.* Vol. 4, nr. 4, 1972.
— *Annales de l'amelioration des plantes.* Vol. 22, nr. 3, 1972.
— *Bulletin signalétique. Biologie animale, physio-pathologie des invertébrés, écologie.* Vol. XXXIV, nr. 3, 1973.

R. D. GERMANĂ

— *Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutzdienst in der D.D.R.* Vol. 1, 2, 1973.
— *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg.* 1971/1972.
— *Hercynia.* Vol. 3, 4, 1972.
— *Deutsche entomologische zeitschrift.* Vol. 1—3, 4—5, 1972.
— *Wissenschaftliche zeitschrift, 4, 5/6,* 1972.
— *Biologische Rundschau.* Band 10, nr. 4, 5, 6, 1972.
— *Urania.* nr. 1, 1973.
— *Hoppea.* 1972.
— *Mitteilungen der Sektion Antropologie der Biologischen Gesellschaft der D.D.R.* Vol. 28, 1972.

R. F. GERMANIA

— *Senkenbergiana biologica.* Vol. 53, nr. 5/6, 1972.
— *Veröffentlichungen der Landesstelle für Naturschutz und Landschaftsplege Baden-Württemberg,* Bd. 40, 1972.
— *Deutsche Dendrologische Gesellschaft,* Vol. 9, 1972.

ITALIA

— *Atti.* Vol. 7, nr. 6/1971.
— *La ricerca scientifica.* Anno 42, nr. 1, 1972.
— *Memoire della Societa Entomologica italiana.* Vol. 48, 50, 1971.
— *Bollettino del Laboratoria di entomologia agraria.* Vol. 29/1971.
— *Annali di botanica.* Vol. 29, 1967—1969.

IRLANDA

— *Proceedings of the royal irish Academy.* Vol. 72, nr. 20, 21, 22, 1972.

R. S. F. IUGOSLAVIA

— *Fragmenta Balcanica.* Vol. 8, nr. 18—22, 1972.
— *Godişen zbornik.* Vol. 24, 1972.
— *Acta Musei Macedonici scientiarum naturalium.* Vol. 13, 1973.
— *Review.* Vol. 1, 2, 3, 1973.

JAPONIA

— *Acta phytotaxonomica et geobotanica.* Vol. 77, nr. 7, 1972.
— *Journal of science of the Hiroshima University.* Vol. 23, nr. 2, 1971.

OLANDA

— *Publicaties.* Vol. 22, 1972.
— *Zoologische Vehandelingen.* Vol. 120, 121, 122, 1972.
— *Bulletin zoologisch Museum.* Vol. 2, nr. 15, 16, 17, 18, 20, 1972.
— *Naturhistorisch Maandblad.* Vol. 62, nr. 1, 2, 3, 1973.
— *Fragmenta entomologica.* Vol. 8, fasc. 5, 1972 ; vol. 9, fasc. 1, 1973.

R. P. POLONĂ

— *Annales Universitatis Mariae Curie-Sklodowska.* Vol. 26, 27, 1972.
— *Polskie archivum hydrobiologii,* Vol. 19, nr. 4, 1972.
— *Katalog fauny Polski.* Vol. 34, nr. 8, 1972.
— *Rozpravy.* Vol. 30, 31, 1972.
— *Polskie pismo entomologiczne.* Vol. 42, fasc. 4 ; vol. 43, fasc. 1, 1973.
— *Acta Theriologica.* Vol. 17 nr. 12—20; 21—31, 1972.
— *Acta protozoologica.* Vol. 17, 1972.

PORTUGALIA

— *Publicaçoes do Instituto de zoologia „Dr. Augusto Nobre".* Vol. 113, 114, 115, 116, 117, 1972.
— *Portugaliae acta biologica.* Vol. 12, 1—2 ; 3—4, 1972.

SPANIA

— *Anales do edafologia y agrobiologia.* Vol. 5—6 ; 7—8 ; 9—10, 1972.

S.U.A.

— *Garden journal.* Octombrie, 1972.
— *American Museum Novitates,* nr. 2503, 2504, 2505, 2506, 1972.
— *Smithsonian Contributions to Zoology.* Vol. 110, 1972.
— *Smithsonian Contribution to Paleobiology.* Vol. 12, 1972.
— *The Botanical Review.* Vol. 38, nr. 3, 1972.
— *Bulletin of the American Museum of Natural History.* Vol. 148, nr. 4, 1972 ; vol. 149, nr. 1, 1973.

SUEDIA

— *Sveriges utsädesförenings tidskrift.* Vol. 6, 1972 şi vol. 1, 1973.
— *Zoologica scripta.* Vol. 1, nr. 5, 6, 1972.

REPUBLICA TUNISIA

— *Bulletin de l'Institut national scientifique et technique d'onceanographie et de pêche.* Vol. 2, nr. 2, 1971.

R. P. UNGARĂ

— *Annales historico-naturales musei nationalis hungarici.* Vol. 64, 1972.
— *Toimetised.* Vol. 22/1, 1973.

U.R.S.S.

— *Priroda.* nr. 1, 2, 1973.
— *Referativnii jurnal.* Vol. 1, 2, 3, 1973.
— *Ţitologhia i genetika.* Vol. 7, pt. 1, 1973.
— *Fiziologhia i biohimia.* Vol. 5, pt. 1, 1973.
— *Trudi.* Vol. 47, nr. 1, 3, 1972 ; vol. 48, nr. 2, 1973.
— *Botaniceskii jurnal.* Vol. 58, nr. 1, 2, 1973.
— *Zoologiceskii jurnal.* Vol. 52, nr. 1, 1973.
— *Vestnik zoologhii.* Vol. 1, 1973.

BIBL[illegible]ECA „ASTRA"
SIBIU

BIBL. „ASTRA"
SIBIU

RECUNOAȘTEȚI PLANTA

Plantele prezentate în nr. 2/1973, sînt:
40. floarea-paștilor **(Anemone nemorosa L.)**;
41. păștiță **(Anemone ranunculoides)**
42. găinuși **(Isopyrum thalictroides L.)**.

(43) În zăvoaiele umede, în pădurile luminoase cu soluri bogate în humus, întîlnim adesea o ranunculacee cu un habitus deosebit: tulpina subterană este reprezentată de un rizom scurt, vertical. Rădăcinile adventive sînt lungi, fibroase și abundente. Tulpina aeriană de obicei ramificată în partea superioară, ajunge adesea la 60 cm înălțime.

Caracteristic pentru specia pe care o prezentăm sînt frunzele bazale, în număr de 1—2, de obicei întregi, lung pețiolate, rotunde și adînc cordate. Sinusurile bazei limbului sînt paralele sau adesea tangente.

Frunzele tulpinale superioare sînt sesile, 3—9-sectate, cu segmentele dispuse în verticil.

Florile de 3—5 cm în diametru, sînt de culoare galbenă; cele 5 sepale pubescente sînt lungi de cca 7 mm; petalele (port nectarii, în număr de 5) lat obovate sau aproape rotunde sînt de două ori mai lungi decît sepalele; staminele în număr nelimitat sînt dispuse spirociclic; gineceul este alcătuit din numeroase carpele dispuse în spirală pe receptaculul dens păros.

Din punct de vedere morfogenetic, fructul este o *nucușoară*, cu rostrul subțire și încovoiat, care se încadrează în grupul mare al fructelor *apocarpe*, subgrupul *policarpice*.

(44) În toate județele țării, începînd din luna aprilie, apare o plantă ușor de recunoscut după caracterele de mai jos: planta este complet glabră. În pămînt are rădăcini obișnuite și tuberizate în care se depozitează diferite substanțe nutritive. Rădăcinile tuberizate provin din metamorfozarea unor rădăcini adventive.

Tulpina sa poate să ajungă pînă la 30 cm înălțime. Frunzele sînt lucioase, cărnoase, rotund sau triunghiular cordate. La subsuoara frunzelor se dezvoltă adesea cîte un tuberul provenit din metamorfozarea axei mugurelui axilar.

Cu ajutorul tuberulelor planta se înmulțește vegetativ.

Florile sînt mari (2,5—3,5 cm în diametru) cu 8—12 petale de culoare galben-intens, lucioase.

Ca și în cazul precedent, fructul este o *nucușoară* cu rostrul ascuțit. Din punct de vedere morfogenetic face parte din grupul mare al fructelor *apocarpe*, subgrupul *policarpice*.

(45) Planta pe care o prezentăm în continuare are în pămînt un tubercul ± sferic, compact, de pe care se dezvoltă numeroase rădăcini adventive, filiforme.

Tulpina aeriană ajunge adesea la 30 cm înălțime.

Frunzele tulpinale sînt biternate, cu foliolele de obicei întregi sau lat 2—3—lobate. Lobul mijlociu al foliolelor este mai lung decît lobii laterali avînd vîrful obtuz sau rotunjit.

Inflorescența este un racem simplu, multiflor. Florile sînt zigomorfe, de culoare albă-gălbuie sau purpurie, alcătuite din cîte două sepale caduce, 4 petale dispuse în două cercuri. Una din petalele cercului exterior și anume cea superioară, formează un pinten în partea sa posterioară și un labiu superior în partea anterioară; petala inferioară este lipsită de pinten, dar dilatată saciform în partea anterioară. Partea terminală a laminei petalei inferioare constituie, labilul inferior.

Petalele cercului intern au lamina de forma mandolinei și sînt mai mici decît cele externe.

Androceul este alcătuit din două stamine triramificate.

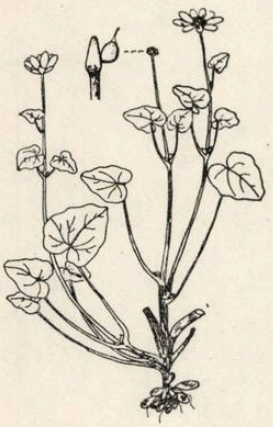
Gineceul este 2-carpelar, concrescut și superior.

Fructul este o *capsulă* uniloculară care se încadrează în grupul mare al fructelor *eusincarpe*, subgrupul *uniloculare*.

O întîlnim începînd din lunile aprilie—mai, prin pădurile de foioase.

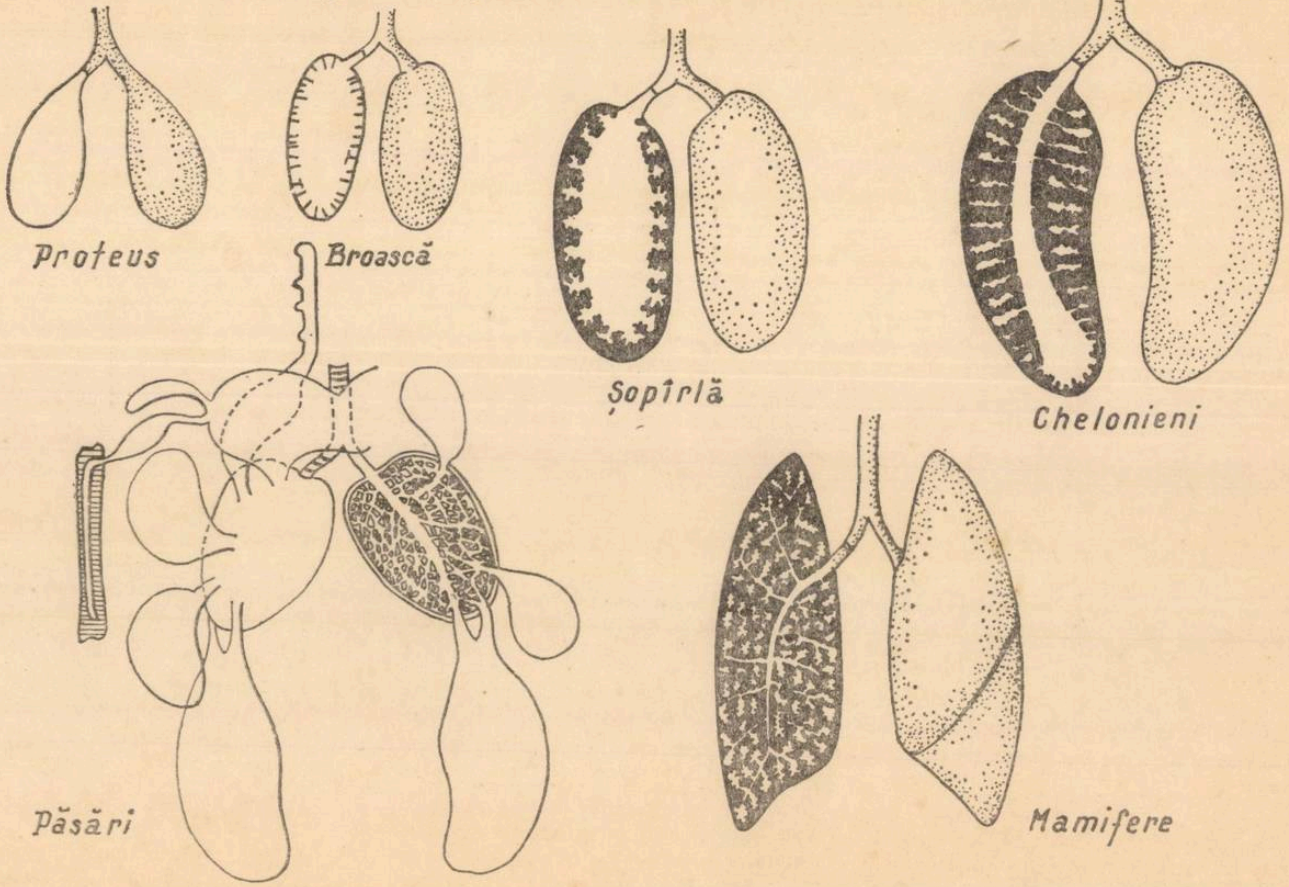
(43)

(44)



(45)

Diferite tipuri de aparat respirator



După Hermann Linder, 1964

Abonamentele la revista NATURA se fac la OFICIILE P.T.T.R. din Bucureşti şi provincie, prin FACTORII POŞTALI şi prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituţii şi de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei şi întocmirea colecţiei complete a acesteia, preferaţi abonamentele pe un an.

Preţul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I. — c. 2910

42 704

Preţul lei 6

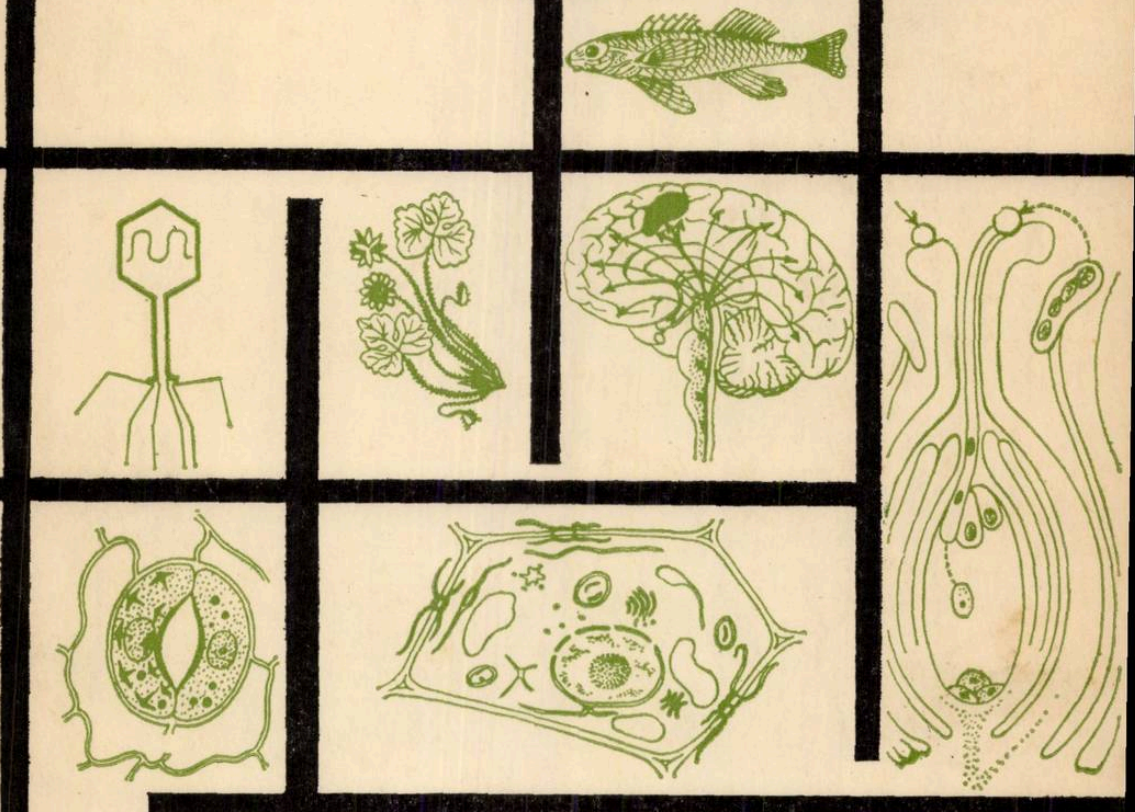
Anul XXV N-rul 3

I 618.

ANUL XXV
IULIE – AUGUST 1973

4

NATURA



REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

1980

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, PICOȘ CONSTANTIN, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA — profesor emerit, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, om de știință emerit, RAICU PETRE, acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, TARNAVSCHI ION, ZARNEA GHEORGHE.

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU Nr. 9 — TELEFON 14.75.26

I 618.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

RM ISSN 0028 — 0674

NATURA

Nr. 4 (XXV) iulie — august 1973
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

U
IAN 2022

SUMAR

PROBLEME ALE BIOLOGIEI

C. Simionescu: Prioritatea lui Dimitrie Cantemir în descrierea mecanismului homocromiei mobile 3
N. Teodoreanu, G. Ieremia, C. Vlădescu: Mecanismele genetice ale îmbătrînirii 8
C. A. Picoș: Considerații semantice asupra unor termeni de biologie 16
C. Beratlief: Rezistența dăunătorilor animali față de substanțele de combatere 23

P. Nedelcu: Apa și viața plantelor . . . 30

ÎN SPRIJINUL PERFECȚIONĂRII

L. Solomon: Mișcarea la animale . . . 37
S. Szabó, Z. Kiss: Sistemul hipotalamo-hipofizar 49
*: Analiza producătorilor într-un ecosistem terestru 61
*: Material didactic 66

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

P. Bejenaru, M. Zăicescu: Utilizarea televiziunii școlare în procesul de învățămînt 68
I. Botorog: Educarea elevilor pentru protejarea mediului ambiant 73
P. Dumitru: Microcooperativa agricolă școlară din Ileanda 78

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

Recunoașteți planta

18947

СОДЕРЖАНИЕ

ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ

Г. Симионеску: Приоритет Димитрия Кантемира в описании механизма мобильного изменения окраски под влиянием освещения 3
И. Теодоряну, Г. Иеремиа, К. Влэдеску: Генетические механизмы старения 8
К. А. Пикош: Семантические замечания по поводу некоторых биологических терминов 16
К. Бератлиеф: Сопротивляемость вредителей животных к ядовитым веществам 23
П. Неделку: Вода и жизнь растений 30

В ПОМОЩЬ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Л. Соломон: Движения у животных 37
С. Сабо, З. Киш: Гипоталамо-гипофизарная система 49
*: Анализ производителей в земной экосистеме 61
*: Дидактический материал 66

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

П. Беженару, М. Зэйческу: Использование школьного телевидения в процессе образования 68
И. Боторог: Подготовка школьников к охране окружающей среды 73
П. Думитру: Школьный сельскохозяйсзвенный микрокооператив в Илеанде 78

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

Узнайте растение

SUMMARY

BIOLOGICAL PROBLEMS

C. Simionescu: Demeter Cantemir's foregoing to describe the mecanism of mobile homochromy 3
N. Teodoreanu, G. Ieremia, C. Vlădescu: Genetic mechanisms of proces ageing 8
C. A. Picoş: Semantic considerations on some biological termis 16
C. Beratlief: Resistance of animal pests against control substances 23
P. Nedelcu: Water and the life of plants 30

ON HELPING SPECIALIZATION

L. Solomon: Movement action at animals 37
S. Szabó, Z. Kiss: Hypothalamus-hypophyzary system . . 49
*: Analysis of producers in a terrestrial ecosystem . 61
*: Didactic material 66

BIOLOGY IN SCHOOL

P. Bejenaru, M. Zăicescu: The use of school-television for teaching 68
I. Botorog: Education of pupils for protecting the environment 73
P. Dumitru: School microcoperative farm in Ileanda . . 78

NOTES, CHRONICS, REVIEWS

SOMETHING ON THE ACTIVITY OF OUR SOCIETY

Name the plant

PRIORITATEA LUI DIMITRIE CANTEMIR ÎN DESCRIEREA MECANISMULUI HOMOCROMIEI MOBILE

Prof. emerit dr. *CONSTANTIN SIMIONESCU*, Bucureşti

Anul acesta, la 26 octombrie, se împlinesc 300 de ani de la naşterea (eveniment recomandat de UNESCO spre a fi aniversat pe plan mondial), iar la 21 august, 250 de ani de la moartea celui mai de seamă gînditor şi om de ştiinţă din trecutul îndepărtat al românilor — Dimitrie Cantemir, voevodul Moldovei —, a cărui notorietate europeană era, la începutul secolului al XVIII-lea, aşa de manifestă, încît a determinat Academia de ştiinţe din Berlin să-l aleagă printre membrii săi, alegere prin care Academia *„a dobîndit o strălucire şi o podoabă unică"*, după cum se arată în diploma de membru acordată lui, la 11 iulie 1714.

Datorită multiplelor sale însuşiri — istoriograf, filozof, poet, orientalist, satiric, filolog, medicinist, teolog, matematician, etnograf, folclorist, naturalist, biolog, zoolog, muzician şi om politic — Dimitrie Cantemir, primul român membru al unei academii, apare astăzi ca un adevărat om al Renaşterii, un Leonardo da Vinci român.

Cu ocazia tricentenarului naşterii marelui cărturar, am găsit că este necesar să relevăm o parte din activitatea sa — mai puţin comentată de exegeţii operei cantemiriene — şi anume aceea de biolog, aplicată în domeniul zoologiei, evidenţiind îndeosebi — ca un binemeritat omagiu postum — prioritatea cercetărilor lui în descrierea *mecanismului homocromiei mobile*, fenomen care se ştie că a fost definit mult mai tîrziu.

This year, on 26-th October, there will be 300 years from the birth (an event recommended by the UNESCO for worldwide commemorating) and on 21st August, 250 years from the death of the most prominent thinker nd scientist in the Romanians' remote past — Dimitrie Cantemir, prince of Moldaviawhose europeanotoriety was, at the beginning of the XVIIIth century, so obvious that it determined the Science Academy in Berlin to elect him as member. Due to this election, the Academy acquired *„brilliancy and unique adornment"*, as there was written in the member diploma, afforded to him on 11th July 1714.

Thanks to his manifold capacities — historiographer, philosopher, poet, orientalist, writer, philologist, scientist, theologian, mathematician, ethnographer, folklorist, naturalist, biologist, musician and politician — Dimitrie Cantemir, the first romanian member of an Academy, can be regarded as a true Renaissance-man, a romanian Leonardo da Vinci.

On the third centenary of the great learned-man's birth, we must emphasize a less commented side of his activity, that of biologist, applied to zoology branch, pointing out especially — as a posthomous homage — the priority of his researches to describe the *mechanism* of *mobile homochromy*, a phenomenon which has been defined much later.

Din bogata operă rămasă de la Dimitrie Cantemir, am ales două lucrări — *Descrierea Moldovei* și *Istoria ieroglifică* — în care cunoștințele lui în domeniul zoologiei ies mai pregnant în evidență.

Scrisă în limba latină, *Descrierea Moldovei* — cu titlul întreg latin *Descriptio antiqui et hodierni status Moldaviae* — este prima lucrare etnografică românească, fiind terminată în anul 1716, însoțită de o hartă a Moldovei, excepțională pentru epoca sa. Trimisă Academiei din Berlin după moartea sa, lucrarea a apărut mai întîi în versiune germană la Hamburg, în 1769 (ed. II, 1771) și în rusă în 1789.

Sub titlul „Scrisoarea Moldovei", prima traducere în limba română, de pe versiunea germană, a fost făcută de Vasile Vîrnav, în 1825, la Mănăstirea Neamț, apoi intitulată „Descrierea Moldovei", această traducere s-a retipărit în 1851, la Iași, de C. Negruzzi. Prima traducere de pe originalul latin a fost făcută de prof. univ. G. Pascu și publicată în 1923, la București.

În această operă, în partea I-a, geografică, la cap. VII, Dimitrie Cantemir scrie „Despre animalele sălbatice și domestice", existente în Moldova la acea epocă.

Printre animalele enumerate, se află și *„dzimbrul ... care mai că aș zice* — notează autorul — *că este propriu țării noastre"* și *„al cărui cap Dragoș, cel dintîi domn al Moldovei descălecate, a vrut să fie semnul țării"*.

Din cele relatate, rezultă că „zimbrul" *(Bison europaeus)*, care în timpul lui Ștefan cel Mare era destul de răspîndit, mai dăinuia să existe prin munții Carpați. Dar, datorită vînării lui excesive, fără nici o restricție, zimbrul a dispărut treptat din țara noastră pentru ca, la 8 octombrie 1762, în munții Bîrgăului, să fie împușcat ultimul reprezentant al acestei falnice specii de rumegătoare care, odinioară, popula majoritatea pădurilor europene, pînă în Caucaz.

Astăzi, în stare sălbatică, de mult timp protejat, se mai află în Polonia, în parcul Bialowieski din pădurea Bialowieza, de unde o familie a fost adusă la noi pentru a fi colonizată în parcul de vînătoare din pădurea Slivuț din apropierea orașului Hațeg.

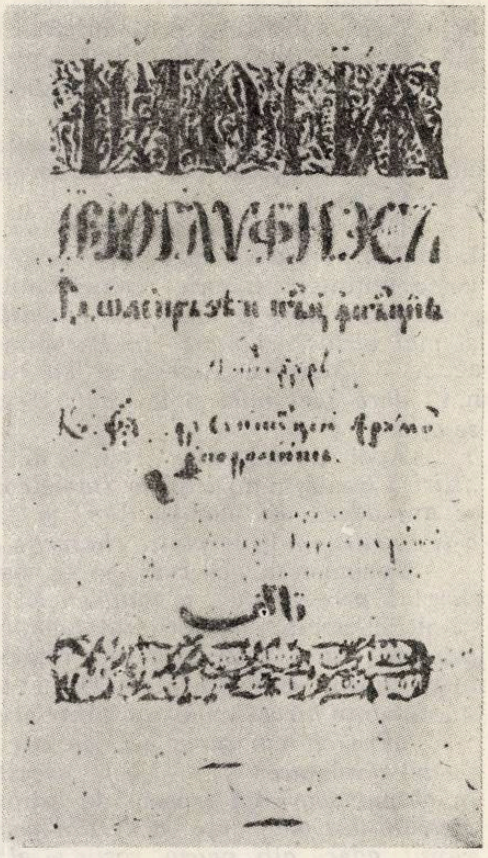
Scriind despre acest animal, Dimitrie Cantemir comite eroarea de a-l confunda cu „bourul" *(Bos primigenius)* strămoșul multor rase de bovine, printre care și al rasei Sură-de-stepă.

Faptul că bourul a fost animalul al cărui cap a figurat pe stema Moldovei îl adeverește și învățatul Varlaam, mitropolit al Moldovei în intervalul 1632—1653, care, în lucrarea sa *Stihurile la stema domniei Moldovei*, scrie următoarele versuri :

„Cap de buăr şi la domnii moldoveneşti
cu puterea aceleii hieri (fiară, n. n.) să o socoteşti.
De unde mari domni spre laudă şi-au făcut cale
de acole şi Vasilie Vodă au început lucrările sale".

Confuzia semnalată mai apare uneori şi azi, deşi în *„Dicţionarul limbii române contemporane"* din 1958, în dreptul cuvîntului „bour", se dă explicaţia : „Vechea stemă a Moldovei închipuind un cap de bour".

Un alt animal interesant amintit de Dimitrie Cantemir este porcul care *„în ţinutul Hotinului"* se naşte *„cu o unghie, nu despicată, ci întreagă, ca aceea de cal"*. Este vorba de porcul monodactil, provenit prin anomalia numită *sindactilie*, relevat încă din antichitate de Aristotel, în opera sa „De historiae animalium".



Exemplare rare monodactile se mai află încă pe la noi şi ele au atras atenţiunea medicului veterinar Constantin Vasilescu, profesor la Şcoala superioară veterinară din Bucureşti, astăzi facultate, care, spre finele secolului trecut, a studiat experimental modul de transmitere ereditară a anomaliei, contribuind astfel la fundamentarea geneticii ca ştiinţă, imediat după Gregor Mendel, întemeietorul acestei ştiinţe (vezi „Natura", nr. 4, 1972).

În fine, din lucrarea lui Dimitrie Cantemir mai aflăm şi de existenţa unor *„herghelii mari de cai sălbatici, care nu se deosebesc de cei domestici decît numai că sunt puţin mai mici şi cu copitele late... însă rotunde şi foarte vîrtoase. Pe aceştia deobicei îi vînează tătarii bucegeni şi îi întrebuinţează ori la ospeţe, ori pentru nevoile lor"*.

Calul-sălbatic, la care se referă Dimitrie Cantemir, nu este altul decît „tarpanul" sau „calul-pontic" *(Equus gmelini)*, domesticit de sciţi, din care a provenit vechiul cal moldovenesc, precum şi calul-arab actual.

Trecînd la *Istoria ieroglifică*, scrisă în intervalul mai-decembrie 1705 şi al cărui manuscris se află la Biblioteca „V. I. Lenin" din Moscova şi numai un microfilm există la Academia R. S. România, este *„o carte*

cu miez adînc şi străluciri de imagini şi de cugetare, pe care trebuie să ai răbdare să le descoperi", menţionează Petre P. Panaitescu, biograful şi exegetul operei marelui voevod-cărturar.

Cartea este un pamflet politic, în care se descrie societatea feudală din Moldova şi Muntenia anilor 1703—1705, sub forma unei groteşti caricaturi, cu multă fantezie umoristică şi vervă satirică.

Dar, pentru că autorul „*a scris în ascuns ceea ce nu putea striga în gura mare*" — precizează P. P. Panaitescu, personajele sînt reprezentate prin diverse animale judicios selecţionate. Astfel, marii boieri sînt substituiţi prin *animale de pradă* (ursul, lupul, vulpea, corbul, şoimul, uliul), slugile boiereşti prin *muşte*, curtenii prin *tăuni*, cei scutiţi de biruri prin *trîntori*, soldaţii mercenari prin *viespi*, ţăranii prin *albine*.

Unele personaje mai sînt redate prin animale fabuloase, imaginare, cum ar fi *Struţocămila*, *Monocheropardalis* sau *Inorogul* (Dimitrie Cantemir).

Descriind multe din aceste animale, cu caracterele lor particulare, Dimitrie Cantemir se relevă ca un bun zoolog atunci cînd „zăboveşte puţintel" asupra cameleonului. Mai întîi, indicînd biotopul „hameleonului", el arată că „*această jiganie în părţile calde se naşte şi mai vîrtos cei mari în Barbaria* (nume ce se da „Maghrebului" actual — Marocul, Algeria şi Tunisia, la care se adăuga şi Tripolitania, n.n.) *dară mai mici şi la Zmir* (Smirna, turc. Ismir, n.n.) *în Asia, se află*".

Apoi Dimitrie Cantemir devine cu totul original cînd, în „*Hirişă* (reală, n.n.) *istoriia Hameleonului*" descrie „*pricina aceştii puteri ce are adecă din nemică flori şi feţe în divuri* (felurite, n.n.) *chipuri a-şi agonisi, mulţi în multe chipuri a o arăta să nevoiesc*".

Fenomenul, observat pe un cameleon „*pre carile a videa ni s-au tîmplat prin vremea a unui an în cuşcă închis*", constituie în termeni ştiinţifici actuali *mecanismul homocromiei mobile*, cu alte cuvinte proprietatea unor insecte, peşti, reptile, de a adopta culoarea mediului înconjurător sau cum scrie Dimitrie Cantemir: „*în floarea ce-i stă dinainte hiriş* (firesc, n.n.) *într-aceia să mută*".

„*Pre cît noi sama a-i lua am putut* — începe Dimitrie Cantemir relatarea sa — *ieste aceasta: Grăunţele cele mărunţele carile în chipul sagriului* (specie de asin-alb din Africa de Nord, n.n.) *peste piele îi sînt* (sic), *feţe carile din patru părţi, în patru feţe ieste din fire văpsit, adecă alb, negru, roşiu şi albastru în floarea ceriului, carile sînt văpsele din fire stătătoare. Deci, cînd va să se facă negru, toţi soldzişorii cu partea cea neagră în sus îi întoarce, aşijderea cînd ca să să facă roşiu, alalte dedesupt ascundzînd, partea soldzişorilor cea roşie de asupra scoate şi aşa la alalte face. Căci toţi soldzi lui sînt rătunzi şi în chipul sferii prin piele i se întorc şi precum îi ieste voia îi mută. Aşijderea, cînd va să se mute într-alte feţe, feţele soldzilor amestecă şi, în chipul zugravilor, din cîteva flori amestecate altă floare scorneşte. Deci, prin firea şi chipul Hameleonului atîta destul fiind* — conchide Dimitrie Cantemir — *la cuvîntul nostru să ne întoarcem*".

Să urmărim acum, comparativ, cum descrie biologul francez Lucien Cuénot „*dispozitivele care produc hromocromia mobilă*

datorită cărora animalul își poate schimba tenta astfel ca, în scurt timp, să se armonizeze cu culorile unor substraturi variate".

„*In pielea Cameleonului se află* — scrie L. Cuénot — *din afară înăuntru: epiderma, apoi un strat de corpi cerulescenți* (albaștri ca „floarea ceriului" la Dimitrie Cantemir, n.n.), *translucizi, dispuși în coloane perpendiculare pe suprafață, amestecați cu cromoblaste galbene și, în fine, un strat alb opac, care conține cromoblaste negre-brune, ale căror prelungiri sunt dirijate spre exterior: cînd aceste ultime cromoblaste rămîn ascunse în ecranul alb, animalul pare gălbui; dacă aceste prelungiri negre-brune înaintează între coloanele de corpi cerulescenți, se produce o tentă albastră care, amestecată cu galbenul cromoblastelor galbene, va da o tentă verde generală; dacă prelungirile încă mai înaintează, colorarea va putea să devină de un brun-verzui închis, fără a mai socoti toate nuanțele intermediare. Celulele galbene de la suprafață și celulele brune din profunzime prin activitatea lor, vin de asemenea să complice acest joc cromatic și să multiplice nuanțele paletei*" (la Dimitrie Cantemir „în chipul zugravilor, din cîteva flori amestecate altă floare scornește ", n.n.).

O altă descriere de care dispunem, mai sumar a făcut-o René-Jeannel, fost profesor la Universitatea din Cluj, care afirmă că „*în pielea unor animale se găsesc cromatofori, care sunt celule ramificate, contractile și mobile, pline de pigmenți de colorație diferită. Schimbările de culoare sunt produse prin combinații de întindere sau contracție a cromatoforilor diferit colorați*".

Desigur că descrierea făcută de Dimitrie Cantemir, comparată cu cele de mai sus, diferă în ceea ce privește structura elementelor celulare, esențial este însă că principiul homocromiei mobile este identic expus și anume: culorile (florile) — patru la număr — deși sînt fixe (din fire stătătoare), prin diferitele lor aranjamente (în divuri chipuri), ele pot schimba „tenta" (floarea) sau „nuanțele paletei" (cîteva flori amestecate), în funcție de culoarea mediului înconjurător (în floarea ce-i stă dinainte).

Ceea ce trebuie să apreciem la Dimitrie Cantemir este deosebita intuiție de care a dat dovadă atunci cînd a formulat „*pricina puterii Hameleonului de a-și agonisi flori și fețe în divuri chipuri*", ținînd seama că pe timpul său mijloacele de investigație științifică erau aproape ca și inexistente.

Cu ocazia celebrării tricentenarului nașterii lui Dimitrie Cantemir, înarmat — dacă se poate spune — cu „răbdarea" de care amintea P. P. Panaitescu, am „descoperit" — după cîte știm — prioritatea sa în expunerea principiului homocromiei mobile, realizare care vine să contribuie la o mai bună conturare a marii personalități științifice a ilustrului voevod-cărturar român, considerat pe drept cuvînt un „homo universalis".

BIBLIOGRAFIE

CANTEMIR, D.: *Descrierea Moldovei*, trad. de G. G. Pascu, Edit. Tip rom. unite, București, 1938. CANTEMIR, D.: *Istoria ieroglifică*, ed. îngrijită de P. P. Panaitescu și I. Verdeș. Edit. pt. literatură, București, 1965. CANTEMIR, D.: *Lupta între inorog și corb*, prelucrare de pe *Istoria ieroglifică*. Edit. „Em. Grigoraș",

Bucureşti, 1927. CORNISH, CH.: *Les animaux vivants du monde.* Edit. Flammarion Paris, f. d. CUENOT, L.: *Moyens de défense dans la série animale.* Edit. Masson, Paris, f. d. CUENOT, L.: *La genèse des espèces animales,* ed. III-a, Libr. Félix Alcan, Paris, 1932, DIACONOVICI, C.: *Enciclopedia română,* tom. I, Edit. „W. Krafft", Sibiu, 1898. JEANNEL, R.: *Curs de biologie generală. Evoluţia şi ereditatea.* Edit. Universităţii din Cluj, 1930. MĂCIUCĂ, C.: *Dimitrie Cantemir.* Edit. tineretului, Bucureşti, 1962. PANAITESCU, P. P.: *Dimitrie Cantemir. Viaţa şi opera.* Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1958. PASCU, S.: *Umanismul şi cultura românească veche.* În „Tribuna" din Cluj, nr. 10, 9 martie, 1972. LA POLOGNE: *Informeur.* Ed. Polonia, Varsovie, 1963.

MECANISMELE GENETICE ALE ÎMBĂTRÎNIRII

N. TEODOREANU, membru coresp. al Acad. R.S.R., Bucureşti
Biol. pr. *G. IEREMIA* şi dr. *C. VLĂDESCU*
Institutul de geriatrie, Bucureşti

Bătrîneţea, ca proces biologic complex, mai are o serie de laturi obscure, legate şi de faptul că cercetarea mecanismului său intim, prin metode experimentale adecvate, nu a început decît recent.

Cercetarea mecanismelor genetice ale bătrîneţii la nivel molecular deschide o cale nouă în studierea sa, oferindu-ne perspectiva unor posibilităţi noi de profilaxie şi terapie.

Aceste intervenţii de profilaxie şi terapie moleculară vor fi legate de progresele înregistrate de genetica moleculară.

Îmbătrînirea este un fenomen general, care se manifestă la toate nivelurile de organizare ale materiei vii: molecular, celular, tisular, cît şi asupra întregului organism.

După N. Shock (22), apariţia fenomenelor evidente de senescenţă este precedată de un proces de îmbătrînire la nivelul molecular de organizare al materiei vii.

Astăzi cercetătorii gerontologi nu mai admit posibilitatea existenţei unor mecanisme unice ale îmbătrînirii. De cele mai multe ori, în raporturile lor reciproce, fenomenele biologice pot juca succesiv rolul de cauză şi efect, modificările care însoţesc senescenţa în sine reprezentînd un exemplu în această direcţie.

În ultimul timp a apărut o teorie integrantă asupra îmbătrînirii, care însumează, pe baza unei concepţii originale, zece teorii ale îmbătrînirii (8).

Odată cu dezvoltarea unor ştiinţe noi (biologia moleculară, cibernetica ş.a.), au apărut date noi în explicarea mecanismelor intime ale îmbătrînirii.

Fenomenele genetice ce survin, atît la nivel celular, cît şi la nivel molecular, au fost incriminate de gerontologi ca factori susceptibili de a interveni în fenomenul îmbătrînirii. Unele dintre teoriile actuale asupra biologiei îmbătrînirii se bazează tocmai pe fenomenele genetice.

Unele dintre aceste teorii consideră bătrîneţea ca o expresie a alterării codului genetic, respectiv pierderea treptată a informaţiei.

Legat de această explicaţie A. Comfort (3) formulează întrebarea: dacă alterarea informaţiei s-ar produce la nivelul ADN, cum

se poate explica existența unor descendenți stabili la nesfîrșit ? Numeroase experiențe dovedesc că alterarea informației se produce la nivelul ARN sau al enzimelor proteice — sintetazele — ce intervin în stadiile precoce ale formării lanțului proteic. Astfel, E. L. Orgel (14) a emis teoria erorii sintetazei, aducînd argumente teoretice asupra reversibilității deteriorării, în acest model informația primară fiind intactă.

L. Szilard (19) — care a luat în considerare îmbătrînirea la organismele diploide și a aplicat-o și la om, punînd accentul pe inactivarea mecanismelor genetice în urma unor „șocuri" (hit) distincte —, consideră că moartea organismului survine atunci cînd procentul de celule ineficiente ar atinge o anumită valoare. Deoarece se consideră că „șocurile" sînt recesive, o celulă continuă să funcționeze pînă în momentul în care cei doi cromozomi omologi sînt supuși la două „hitsuri" identice.

Strehler (18) a formulat unele explicații generale ale îmbătrînirii pe baza unor observații de genetică comparată : 1) îmbătrînirea s-ar datora instabilității aparatului genetic care la un moment dat (după perioada reproductivă) poate transmite greșit informația ; 2) o altă posibilitate este cea a pleiotropismului genelor, respectiv o genă poate fi eficace în timpul dezvoltării, dar poate fi represată în timpul maturității ; 3) îmbătrînirea ar putea fi rezultatul unui program selectiv direct, care ar avantaja specia, însă nu individul.

Dacă pornim de la „dogma centrală a geneticii" — conform căreia informația genetică se găsește în ADN, este transcrisă în ARN-m și translată într-o secvență de aminoacizi în molecula proteică —, putem distinge o îmbătrînire primară și o îmbătrînire secundară.

F. Verzar (20) consideră că îmbătrînirea primară este acea îmbătrînire care are loc la nivelul macromoleculei de ADN din celulele postmitotice, reprezentată de o creștere a stabilității ADN, aceasta ducînd la o inhibare a transferului normal de informație de la ADN la ARN-m, iar mai departe se ajunge la erori de translație obținîndu-se proteine „nonsens" și în final moartea celulară. Erorile care se produc la nivelul translației reprezintă îmbătrînirea secundară.

In lucrarea noastră vom prezenta unele cercetări privind modificările care au loc în procesul îmbătrînirii la nivelul ADN, ARN și al proteinelor

FACTORII GENETICI ȘI PROCESUL DE ÎMBĂTRÎNIRE

Gerontologia și genetica au acumulat o serie de date importante care atestă faptul că durata de viață și viteza de îmbătrînire a diferitelor specii, populații și indivizi este consecința unui proces complex, determinat printre alți factori și de factorii genetici. Această categorie de factori intrinseci, influențînd durata vieții în cea mai mare măsură a făcut obiectul a numeroase cercetări, conturîndu-se azi ca o preocupare dintre cele mai deosebite.

Rolul factorilor genetici în îmbătrînire este sugerat, pe de o parte, de marea varietate a duratei de viață în lumea vie — chiar în împrejurări de viață identice —, și, pe de altă parte, de tendința la unifor-

mitate pe linie de descendenţă ereditară observată în special la gemenii monozigoţi, chiar în condiţii de viaţă diferite. J. F. Kallman (10) cercetînd 1.602 perechi de gemeni a constatat acelaşi tip de îmbătrînire şi evoluţie în timp a acesteia, precum şi o morbiditate similară.

Prin studii de genetică statistică s-a constatat faptul că copii proveniţi din părinţi longevivi au o durată de viaţă superioară faţă de medie. De asemenea, observaţiile făcute la animale, privind variaţiile în longevitatea tulpinilor consangvine de şoarece, sugerează influenţa factorilor genetici în îmbătrînire.

Diferenţa de longevitate, în raport cu sexul, este considerată azi, de gerontologi, ca un argument genetic al îmbătrînirii (la majoritatea speciilor, masculul are o durată de viaţă mai scurtă).

Diferenţele de morbiditate şi mortalitate au fost puse pe seama constituţiei cromozomiale. Astfel, la *Drosophila*, vigoarea este alterată în cazuri de triploidie şi de intersexualitate. La unele lepidoptere sau păsări — unde masculul este homogametic (ZZ) acesta este mai longeviv.

Experienţele lui L. Hayflick şi colab. efectuate „in vitro" (9) pe culturi de fibroblaşti din pulmonul uman, constituie un argument al influenţei factorilor genetici asupra duratei de viaţă. Ei au ajuns la concluzia că, la om, celulele embrionare sînt capabile de aproape 60 de diviziuni, pe cînd celulele adulte, de numai 20—25 diviziuni. În condiţiile lor de cultură, singurele celule care nu prezintă restricţii de creştere, sînt cele care au devenit heteroploide. În organismul uman sînt suşe celulare care au un comportament asemănător, adică au un număr determinat de generaţii celulare, după care toţi descendenţii sucombă simultan.

Unii geneticieni afirmă că rolul eredităţii s-ar explica mai puţin prin prezenţa unor factori genetici specifici ai longevităţii, cît mai degrabă prin diminuarea predispoziţiei la unele procese care duc la boli, îmbătrînire şi moarte timpurie (boli cardiovasculare, cancer, dereglări metabolice).

Cum determină mecanismele genetice viteza procesului de îmbătrînire ? Care este natura acestor „ceasornice genetice" ? sînt întrebări încă nerezolvate. În încercarea de a răspunde la aceste întrebări, trebuie să ţinem seama de două principii genetice diferite. În primul rînd, trebuie să admitem că programul genetic pentru producerea structurilor biologice, nu atinge în procesul de selecţie a indivizilor şi populaţiilor, o perfecţionare suficientă şi acest grad de imperfecţiune duce la acumularea de erori, de mutaţii somatice. În al doilea rînd, se poate admite că selecţia a reglat, mai ales, programarea etapelor cronobiologice ale speciei şi a determinat îndeosebi limitele existenţei biologice active. Perioada post-reproductivă decurge mai puţin ordonat (12).

În problema îmbătrînirii la nivelul codului genetic, există azi două puncte de vedere opuse. Astfel, un punct de vedere susţine că îmbătrînirea este rezultatul lipsei unui „program", iar celălalt susţine ideia că îmbătrînirea este un „fenomen programat".

W. J. Gowen (5) afirmă că multe dintre diferenţele existente între speciile cu viaţă scurtă şi cu viaţă lungă pot fi expresia unor deosebiri ale patrimoniului ereditar, chiar cînd această diferenţă este

de ordinul unei singure gene. Moartea organismului, la un moment dat, este expresia unor gene sau cromozomi aberanți cu efect tardiv, spre deosebire de genele cu efect precoce, care se manifestă incipient în ontogenie, în stadiul de existență embrionară. Cînd aceste gene încep să funcționeze, celulele somatice devin un mozaic celular avînd funcții metabolice diferite, putînd rezulta produși antagonici. Ele duc la sindroame ce sînt asociate cu senescența, constituind caracteristici ale populației vîrstnice. Deși durata de viață diferă, se pare că nici un individ nu scapă acestor efecte, putînd fi diferențe mari în gradele mozaicului genetic ce se dezvoltă. Mitozele care au loc în celulele somatice oferă posibilitatea apariției mozaicului de diferite tipuri pe măsura înaintării în vîrstă, prin apariția și perpetuarea de mutații somatice și rearanjamente cromozomiale aberante. Acțiunea succesivă a genelor într-un organism în dezvoltare, joacă un rol important în sindromul de senescență.

MUTAȚIILE ȘI ABERAȚIILE CROMOZOMIALE ÎN ÎMBĂTRÎNIRE

J. H. Curtis (4) afirmă că între îmbătrînire și stabilitatea cromozomială există o corelație strînsă, aceasta din urmă fiind controlată genetic și formează o parte importantă a componentei genetice a longevității.

Studiind aberațiile coromozomiale în celulele hepatice ale șoarecilor bătrîni, J. H. Curtis (4) a arătat că 75% din celulele hepatice prezintă aberații cromozomiale. De asemenea, Curtis a arătat că șoarecii din tulpina C57 BL/6J (cu durată de viață mai mare), au mai puține aberații cromozomiale decît cei din tulpina A/HEY (cu viață scurtă).

Pentru a clarifica unele aspecte ale relațiilor dintre aberațiile cromozomiale și durata de viață, J. H. Curtis, J. Tilley, C. Crowley și M. Fuller (4) au încrucișat tulpini de șoareci cu viață lungă cu tulpini cu viață scurtă, urmărindu-se caracterele hibride. Hibrizii dezvoltă aberații cromozomiale într-o proporție situată între cele două tulpini parentale, dar longevitatea se apropie de cea a părinților longevivi. Experiențele demonstrează faptul că sînt caractere genetice specifice care controlează stabilitatea cromozomială.

Pe lîngă aberațiile cromozomiale de structură s-au observat și aberații de număr. Astfel, s-a observat la șobolanul Wistar o accentuare a hipodiploidiei, în timp ce creșterea hiperdiploidiei s-a arătat nesemnificativă (1).

Frecvența aneuploidiilor în funcție de vîrstă a fost studiată și la om (13).

Pentru studierea îmbătrînirii plantelor, semințele constituie un material biologic adecvat. Îmbătrînirea semințelor a făcut obiectul studiilor genetice și citologice încă de pe timpul cînd H. De Vries a descoperit că îmbătrînirea semințelor la *Oenothera* crește puternic rata mutației spontane.

Teoria mutațiilor somatice a fost mult discutată, însă nu s-a ajuns încă la un punct de vedere unitar între cei care sprijină această teorie și cei care nu consideră mutațiile somatice un factor important în îmbă-

trînire. Trebuie făcută o distincţie între mutaţiile somatice întîmplătoare şi cele ce apar ca urmare a acumulării unor substanţe mutagene, odată cu înaintarea în vîrstă. În acest caz, nu cauza îmbătrînirii, ci mecanismul ei patogen ar putea fi atribuit mutaţiilor.

Un argument în sprijinul teoriei mutaţiilor somatice este scăderea duratei de viaţă în urma iradierii cu radiaţii ionizante care sînt un puternic agent mutagen. Însă asemenea mutaţii, pentru a determina îmbătrînirea, ar trebui să aibă loc cu o frecvenţă foarte mare, cu atît mai mult cu cît mutaţiile sînt, în parte, recesive. Dacă mutaţiile provocate de radiaţii pot produce fenomene asemănătoare cu îmbătrînirea, nu se poate trage concluzia că în îmbătrînirea normală pot fi fenomene asemănătoare (17). Aceste fapte, deşi nu duc la excluderea conceptului de mutaţie în îmbătrînire, ne fac să-l privim cu reţinere şi să aşteptăm noi dovezi experimentale.

Pe baza cercetărilor actuale, faptul că apar mutaţii în celulele somatice este incontestabil, dar acestea pot fi dăunătoare pentru celule, dacă apar în partea funcţională a genomului.

Posibilitatea de apreciere a mutaţiilor somatice este foarte dificilă neputînd oferi o bază obiectivă pentru interpretarea mecanismelor genetice ale îmbătrînirii. Considerăm că date precise se vor obţine numai atunci cînd se vor pune la punct metode adecvate pentru determinarea cantitativă şi calitativă a proporţiei de mutaţii. Aceasta din punct de vedere biochimic, ar însemna elucidarea completă a secvenţelor de nucleotide din ADN al tuturor cromozomilor (ceea ce este aproape imposibil).

ADN ŞI ÎMBĂTRÎNIREA

Cunoştinţele privind structura şi mai ales funcţia ADN, ca purtător al informaţiei genetice, au declanşat o serie de cercetări de gerontologie, mulţi cercetători atribuindu-i un rol hotărîtor în explicarea cauzelor îmbătrînirii.

Unii autori au postulat apariţia de modificări chimice la nivelul ADN, dar cercetări de mare fineţe au arătat că structura primară a ADN rămîne în general intactă pe măsura trecerii timpului.

Există, în prezent, o tendinţă din partea gerontologilor de a considera că ADN poate fi alterat de factori fizici sau chimici, ceea ce ar constitui o mutaţie. Printre factorii ce pot modifica structura macromoleculelor se numără şi radicalii liberi (7). Această teorie — dezvoltată de D. Harman —, stabileşte că reacţiile ireversibile şi întîmplător iniţiate de radicalii liberi, produc o multitudine de reacţii deletorii. Radicalii liberi reacţionează cu nucleotizii din ADN.

A. R. Passwater şi colab. (15) susţin că radicalii liberi, intrînd în reacţii chimice cu cromozomii, provoacă ruperea lor, distrugînd astfel o parte a informaţiei genetice.

Unii autori (15, 21) au observat — odată cu îmbătrînirea — o reducere în capacitatea de a sintetiza proteine, în cantitatea de ARN etc., fenomene ce se traduc printr-o micşorare a capacităţii ADN — ca purtător al informaţiei primare — de a produce matriţe normale. După Hahn (13), aceasta se realizează prin trei mecanisme : 1) pierderea de

gene, datorită deleției în timpul mitozei ; 2) alterări în conținutul informației genetice, ducînd la informații noi sau nonsens în codul genetic ; 3) defecte ale mecanismului de reglare la nivel celular.

Descoperirea activității inhibitoare a histonelor asupra sintezei de ADN și ARN „in vitro" (2) a incitat o serie de discuții asupra funcției lor ca reglatori ai activității genei.

P. H. von Hahn (6) propune un model al îmbătrînirii celulare bazat pe combinarea modelului „operonic" al lui Jacob și Monod cu datele legate de funcția histonelor, precum și cu observațiile făcute asupra stării funcționale și structurale ale ADN și ale nucleoproteinelor în celulele bătrîne. El consideră că pierderile, legate de vîrstă, în capacitatea de a sintetiza ARN și proteină sînt rezultatul unei represii permanente a genelor, ca urmare a formării de legături ireversibile cu gena sa structurală corespunzătoare. P. H. von Hahn consideră că formarea acestor legături ireversibile este rezultatul unor procese întîmplătoare, ducînd — odată cu înaintarea în vîrstă — la acumularea de gene blocate, precum și la o pierdere progresivă a informației genetice. Deci, numai o parte din informația genetică conținută în ADN este actualizată, restul fiind „blocată" de histone ce joacă rol de represor.

Îmbătrînirea ADN la nivelul structurii terțiare, pare să constea deci într-o stabilizare a structurii Watson-Crick prin legături ferme cu histonele.

O genă represată ar fi una la care nu s-ar mai produce separarea locală a dublului helix. Într-o genă represată, cum este cazul celulelor bătrîne, histonele ar fi legate prin legături noi, mai stabile, altele decît acelea incluse în mecanismul de control normal care este mai rapid și reversibil.

În susținerea teoriei „reglatoare" la nivel celular, propusă de către P. H. von Hahn, se aduc următoarele probe experimentale : 1) ADN izolat din timusul animalelor bătrîne, este mai rezistent la denaturare termică, decît ADN animalelor tinere ; 2) ADN animalelor bătrîne este mai greu de separat de histone.

ARN ȘI ÎMBĂTRÎNIREA

Cercetările efectuate asupra metabolismului ARN, în funcție de vîrstă, au scos în evidență existența unui turnover (sinteza și înlocuirea) mai rapid al ARN la animalele bătrîne, comparativ cu cele tinere. Aceste observații reprezintă rezultatele unor experiențe efectuate de J. V. Wulff (22) și P. H. Perry (16), pe ficatul șobolanilor tineri și bătrîni cărora li s-a injectat citidină H^3. Rezultatele au arătat că ARN extras din nucleii hepatici ai animalelor bătrîne are o activitate specifică, mai mare decît ARN extras din nucleii hepatici ai șobolanilor tineri. Experiențe efectuate pe rinichi, cord și alte organe confirmă aceste rezultate.

În alte experiențe s-a urmărit și procentul degradării ARN nuclear marcat, observîndu-se o înlocuire mai rapidă a ARN nuclear din ficatul șobolanilor bătrîni față de cei tineri. Pe baza acestor dovezi experimentale putem conchide că turnoverul ARN este apreciabil mai mare în nucleii animalelor bătrîne. Creșterea sintezei de ARN la animalele

bătrîne este probabil mediată de o activitate crescută a polimerazei ARN, creştere ce poate fi determinată prin administrarea unor hormoni (ex. hormoni tiroidieni).

Legat de aceste aspecte se pun o serie de întrebări : 1) de ce sînt necesare schimbări dependente de vîrstă în metabolismul ARN ? ; 2) schimbările din genomul celular legate de vîrstă, pot fi responsabile în parte de schimbările observate în metabolismul ARN ? ; 3) aceste alterări au loc numai cînd anumite procese compensatorii nu mai sînt active ?

Unul dintre aceste procese compensatorii este diviziunea celulară care tinde să îndepărteze celulele alterate, înlocuindu-le cu altele noi.

J. V. Wulff (22) formulează o teorie care caută să explice turnoverul mai rapid al ARN nuclear la animalele bătrîne ; locusurile genetice ale sintezei ARN suferă schimbări producînd un ARN defectiv, care la rîndul său produce proteine defective enzimatic. Pentru a compensa producerea de ARN-m greşit teoria susţine o creştere în sinteza de ARN (redundanţă) pentru a asigura proteinele active enzimatic necesare.

MODIFICĂRILE COMPLEXULUI NUCLEO-PROTEIC ÎN ÎMBĂTRÎNIRE

Un rol important în activitatea metabolică a celulei îl are complexul nucleo-proteic şi componentele lui, care suferă modificări în procesul îmbătrînirii. La animalele bătrîne aceste modificări sînt legate de stabilitatea termică crescută a acestui complex care se datorează prezenţei histonelor ce formează legături ireversibile cu ADN.

Pe de altă parte, stabilitatea termică crescută a nucleo-proteinelor de la animalele bătrîne, este atribuită schimbărilor survenite în componenţa aminoacidică a histonelor care participă la acest complex. S-a observat că odată cu îmbătrînirea, scade cantitatea de proteine bogate în arginină şi creşte corespunzător cantitatea proteinelor bogate în lizină. Astfel de schimbări în compoziţia chimică a histonelor pot să ducă şi la represia unor regiuni din genom (heterocromatina care conţine o cantitate mare de histone, bogate în lizină, comparativ cu eucromatina — genetic activă — ce conţine histone bogate în arginină). Are loc o creştere progresivă în heterocromatina inactivă. Aceste procese pot, de asemenea, să ducă la o pierdere progresivă a informaţiei genetice (11).

★

Progresele înregistrate de genetică au determinat deschiderea unor noi direcţii de cercetare a mecanismelor de îmbătrînire la om, animale şi plante. Datele existente demonstrează dificultatea interpretării mecanismelor genetice ale îmbătrînirii, întrucît acestea sînt adesea contradictorii, precum şi datorită lipsei unor metode experimentale precise în anumite domenii.

Avînd în vedere că, senescenţa survine mai întîi la nivel molecular, rezultă că cercetările de gerontologie, trebuie canalizate în acest sens, ţinîndu-se totodată seama de raporturile ce există între îmbătrînirea la nivel molecular şi aceea de la nivel supramolecular, de raporturile dintre modificările cantitative şi calitative, la nivelul moleculelor informaţionale, precum şi de ponderea acestora în determinismul îmbătrînirii (21).

Se pune întrebarea, dacă îmbătrînirea este un proces biologic programat, secundar diferențierii sau dacă survine în urma acumulării de erori în codul genetic. Dacă admitem ipoteza că senescența este un proces biologic programat, atunci sarcina cercetătorilor este de a cunoaște limita superioară a programului, iar în cazul în care admitem ipoteza unei erori în codul genetic, trebuie cunoscut locul unde apare eroarea și să găsim mijloacele biotrofice de a o corecta.

BIBLIOGRAFIE

1. ACALUGARIȚEI, G., BĂLAN, I.: *In 7th Intern. Congr. Gerontology*, 1, Viena, 1966, pag. 253—256. 2. BILLEN, D., HNILICA, L. S.: *The Nucleohistones*, J. Bonner și P. Tao (Editors), Holden Day, Inc., San-Francisco, 1964, pag. 289—297. 3. COMFORT, A.: *Proc. Intern. Congr. of. Geront.*, Washington, 1969, pag. 130—133. 4. CURTIS, H. J., TILLEY, J., CROWLEY, C., FULLER, M.: *J. of Geront.*, 21, nr 3, 1966, pag. 365—369. 5. GOWEN, J. W.: *J. Amer. Ger. Soc.*, 10, nr. 2, 1962, pag. 107—124. 6. HAHN, von H. P.: *J. of Geront.*, 21, nr. 2, 1966, pag. 291—294. 7. HARMAN, D., PIETTE, L. H.: *J. Geront.*, 21, nr. 4, 1966, pag. 560—565. 8. HART, J. W., CARPENTER, D.: *Intern. Lab. U.S.A.*, 4, 1971, pag. 59—62. 9. HAYFLICK, L., MOORHEAD, P. S.: *Exp. Cell. Res.*, 25, 1961, pag. 585—623. 10. KALLMANN, F. J.: *In: Ciba Found. Cell on ageing*, 3, 1957, pag. 131—142. 11. LITTSN, V. CT., BURDICK, C. J., ALLDREY, V. C., MIRSKY, A. E.: *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 54, Washington, 1965, pag. 1204—1212. 12. MEDVEDEEV, J.A.: *Mehanizm starenia*, Kiev, 1963, pag. 47—52. 13. NEURATH, P., DE REMER, E., BELL, B., JAVRIK, L., KATE, S.: *Nature*, 25, 1970, pag. 281—282. ORGEL, L. E.: *Proc. nat. Acad. Sci.*, 49, Washington, 1963, pag. 317—321. 15. PASSWATER, R. A., WELKER, P. A.: *Intern. Lab. U.S.A.*, nr. 3, 1971, pag. 24—28. 16. PERRY, H. P.: *Age-associated studies on nucleic adids proteins in rat Kidney and heart.* In: *Ph. D. disertation*, Syracuse University, Syracuse, New-York, 1965. 17. POSTELNICU, D., CHIRA, AL., SĂHLEANU, V.: *Introducere în gerontologie*. Edit. Acad. R.S.R., 1969. 18. SINEX, M. F.: *J. of Geront*, 21, nr. 3, 1966, pag. 340—346. 19. SZILARD, L.: *Nature*, 184, 1959, pag. 957—961. 20. VERZAR, F.: *Regulation of adaptation processes in the mechanism of aging 9th international congress of gerontologhy*. July 2—7, vol. 1, Kiev, 1972, pag. 46—51. 21. VLĂDESCU, C., IEREMIA, G.: *Giornale di Gerontologia*, 9, 1971, pag. 617—627. 22. WULFF, V. J.: *Age-associates changes in the metabolism of ribonucleic acid. Perspectives in experimental gerontology*. Ed. Nathan W. Shock, Charles C. Thomas publisher, Springdield Illinois, 1966, pag. 69—82.

FERME MARINE PENTRU BROAȘTE ȚESTOASE

Supele de broască țestoasă sînt delicioase pentru că se aseamănă cu cele de bovine, carnea fiind însă mult mai bogată în proteine sapide și savuroase. Din păcate însă, în cele mai multe cazuri, ele constituie un lux costisitor pe care, se înțelege, nu multă lume îl poate suporta.

Cum aria de răspîndire a broaștelor țestoase este din ce în ce mai redusă (fenomen invers proporțional cu cererea pieții), dr. Harold Hirth de la Universitatea din Utah a imaginat și produs crearea unor ferme în care broaștele țestoase să fie crescute într-un singur scop: alimentația oamenilor.

(După *„Science et vie"*, nr. 647, 1972, pag. 95)

CONSIDERAȚII SEMANTICE ASUPRA UNOR TERMENI DE BIOLOGIE

Conf. univ. dr. C. A. PICOȘ
Facultatea de biologie, București

In biologie, se utilizează un ansamblu de termeni științifici, care caracterizează așa-numitul limbaj biologic. Sensul unora dintre aceștia nu este încă bine precizat, fapt care prejudiciază eficiența schimbului de informații, mai ales între biologi aparținînd la diferite specialități. În articol se dau cîteva exemple de astfel de termeni și se încearcă precizarea sensului lor.

Datorită cercetărilor și interpretărilor științifice epocale ale lui I. P. Pavlov, s-a impus definitiv concepția, că deosebirea esențială dintre animal și om constă în faptul că acesta din urmă este unicul posesor al celui de-al doilea sistem de semnalizare, reprezentat prin cuvinte pronunțate și auzite sau scrise și văzute. Indiferent de forma de exprimare a acestora, o condiție obligatorie pentru a putea servi ca mijloc de comunicare între oameni este aceea ca ele să evoce anumite semnificații, adică să fie înțelese.

Așa-cum arată I. P. Pavlov, cuvintele *„reprezintă o abstractizare a realității, permițînd generalizări, fapt care constituie gîndirea noastră superioară, specific umană, care dă naștere la început unui empirism general, iar în cele din urmă științei, reprezentînd acea armă supremă cu ajutorul căreia omul se orientează în lumea înconjurătoare și în el însuși"* (13). El remarcă însă, că în deplină concordanță cu aceste afirmații, cuvîntul ne-a îndepărtat de realitate, atrăgînd, totodată, atenția asupra necesității imperioase de a nu pierde nici un moment din vedere acest lucru, pentru a nu denatura raporturile noastre față de realitate. Într-adevăr, se știe că aceia care ignoră sau nu respectă această indicație prețioasă, alunecă pe panta escamotării realității, prin cuvinte, adesea foarte frumoase, dar care nu sînt altceva decît vorbe goale, așa-cum, pe bună dreptate, le-a caracterizat înțelepciunea populară.

Dacă mai luăm în considerare, că există oameni care în mod intenționat se servesc de cuvinte pentru a disimula adevărul, așa-cum recunoaște și S. A. Barnett (1), precum și faptul că, adesea, unuia și aceluiași cuvînt i se atribuie semnificații diferite de către diferiți oameni, atunci sîntem obligați să admitem imperfecțiunea modalității verbale de comunicare între oameni. Această idee este exprimată și de talentatul scriitor român Camil Petrescu, atunci cînd face următoarele reflecții: *„Cuvîntul e oricînd un mijloc imperfect de comunicare. Tot ce e sens, tot ce e adevăr, tot ce e conținut real scapă, printre silabe și propoziții, ca aburul prin țevile plesnite"* (14).

Desigur că, absolutizînd incongruența dintre cuvînt și realitate, autorul menționat comite aceeași eroare ca și pozitiviștii semantici [R. Carnap, B. Russel și alții (4)], și pe care aceștia o invocă în sprijinul concepției idealiste, care susține incognoscibilitatea lumii și ple-

dează pentru renunțarea la folosirea noțiunilor generale, deoarece acestea, fiind abstracțiuni, ar fi, în totalitatea lor, înșelătoare.

Falsitatea acestei concepții este evidentă, astfel încît nu insistăm asupra ei, considerînd suficient să menționăm numai opinia lui K. Marx în această privință. *„Idealul,* spune Marx (4), *nu este altceva decît lumea materială, oglindită de conștiința umană și tradusă în formele gîndirii"*.

Filozofilor semantici li se recunoaște, totuși, ca pozitivă, recomandarea, pe care ei o fac, de a evita să fim induși în eroare de termenii și frazele abstracte, în care scop, trebuie să privim dincolo de marginile cuvintelor noastre. În această privință, unul dintre acești filozofi, Stuart Chase (4), scrie următoarele, în cartea sa, intitulată „Tirania cuvintelor".

„Problema oricărei discuții este de a se găsi la ce se referă ea. Cînd acest lucru este găsit, factorii emoționali se topesc într-o înțelegere reciprocă. Participanții la discuție pornesc atunci de la o bază analoagă, vorbind despre lucruri analoage". Iar mai departe : *„Dacă lucrurile la care se referă o abstracțiune de ordin înalt sînt cu neputință de găsit, orice discuție ulterioară este ineficace. Dacă lucrurile la care se referă o discuție sînt greu de detectat, este într-adevăr penibil. Dar aceste lucruri trebuie să fie găsite"*.

Așa-cum arată filozoful materialist Maurice Cornforth (4 ; pag. 162), aceste afirmații sînt juste, dar ele nu constituie o nouă descoperire a semanticii, deoarece principiile pe care le enunță sînt de mult cunoscute și aplicate de materialismul dialectic. Într-adevăr, Fr. Engels, referindu-se la materialiștii dialecticieni, scria următoarele : *„...s-a hotărît să se sacrifice fără milă orice fantezie idealistă care nu putea fi pusă în concordanță cu faptele, concepute în propria lor conexiune, și nu într-o conexiune fantezistă. În genere materialismul nici nu înseamnă mai mult decît atît"* (6).

Mai tîrziu, V. I. Lenin a elaborat integral metoda, care trebuie aplicată, în cazul examinării concrete a oricărei probleme, metodă care implică satisfacerea a patru cerințe ale logicii dialectice, pe care el le-a formulat în felul următor.

„În primul rînd, pentru a cunoaște cu adevărat un obiect, noi trebuie să cuprindem, să studiem toate aspectele sale, toate conexiunile sale și toate „mediațiile" sale...

...În al doilea rînd, logica dialectică cere ca noi să considerăm obiectul în dezvoltarea sa, în „automișcarea sa", în transformările sale...

...În al treilea rînd, în „definiția" completă a unui obiect, trebuie să intre experiența omenirii în întregul ei, ca un criteriu al adevărului și ca un indice practic al legăturilor obiectului cu necesitățile omului...

...În al patrulea rînd, logica dialectică ne învață că „nu există un adevăr abstract, că adevărul este întotdeauna concret..." (10).

În cele ce urmează, călăuzindu-ne după acest principiu, vom încerca să precizăm sensul unor termeni de biologie, dintre care unii au dobîndit de mult o largă utilizare.

Unul din termenii care se întîlnește cel mai frecvent în limbajul biologic este acela de *adaptare*. Această situație se datorește faptului că, după cum se știe, adaptabilitatea este una din proprietățile fundamen-

tale ale materiei vii, care constă în realizarea unei concordanțe între funcțiile și structurile organismului, pe de o parte, și condițiile mediului său de viață, pe de altă parte. După R. Husson (9), adaptabilitatea reprezintă *„ansamblul dispozițiilor naturale și cîștigate, care permit unui organism, de a stabili, în diferite faze ale existenței lui, relații de echilibru cu un nou mediu sau o nouă situație"*. În ce privește adaptarea, același autor o definește ca fiind *„ajustarea, potrivirea unui organism sau a unui organ la condițiile interne și externe ale existenței încît organismul poate să se conserve și să se reproducă"*.

Așa-cum rezultă din această definiție, utilizarea termenului de adaptare este justificată în cele mai numeroase și mai variate situații. Menționăm însă, că după părerea altor biologi (2), sfera de aplicabilitate a acestei noțiuni a fost hipertrofiată în mod artificial, deoarece, în multe publicații de biologie, se face confuzie între *adecvare* și *adaptare*.

Conform acestei concepții, adecvarea reprezintă *„răspunsul, cu valoare imediată față de acțiunea de moment a unui factor oarecare. Ea duce la menținerea integralității structurale și funcționale a sistemului în condițiile variabile ale mediului"*. În ce privește adaptarea, aceasta este definită ca fiind un proces, caracteristic speciei, constituit prin acțiunea îndelungată a selecției.

Această concepție este interesantă, dar prin faptul că ea atribuie noțiunii de adaptare numai un sens evolutiv, nu credem că poate constitui un bun instrument de lucru în fiziologie, unde întîlnim numeroase procese și fenomene de scurtă durată, care nu pot fi calificate ca adecvări, fără riscul de a le altera esența lor semantică.

De aceea, în fiziologie, termenul de adecvare nu este utilizat decît rareori și numai sub forma lui adjectivală, în expresii de tipul „excitanți adecvați" sau „reacție adecvată". În schimb, este foarte mult folosit termenul de adaptare, precum și cuvintele din aceeași familie : adaptabilitate, adaptativ, adaptabil, adaptat.

Astfel, de exemplu, o serie de fenomene, ca frisonul, hipersecreția de adrenalină, piloerecția și vasoconstricția, care se produc în cazul expunerii organismului la frig, sînt denumite în fiziologie adaptări la temperatură scăzută. De asemenea, vorbind despre importanța reflexelor condiționate, ni se pare imposibil de a recurge la un alt mod de exprimare decît acela că ele măresc considerabil adaptabilitatea organismelor la mediu. În sfîrșit, menționăm faptul că termenul de adaptare se atribuie unei proprietăți a receptorilor, care constă în diminuarea mai mult sau mai puțin rapidă a frecvenței potențialelor de acțiune, produse de o stimulare continuă și constantă.

Faptele relatate mai sus ne determină să ne raliem opiniilor lui C. L. Prosser (7), formulate în felul următor : *„Adaptarea este un cuvînt care are numeroase sensuri în biologie. ..... Pentru unii biologi, adaptarea se atribuie caracterelor determinate genetic, de obicei morfologice, prin care o plantă sau un animal este pus în concordanță cu mediul său. Pentru fiziologi, termenul se referă la variații determinate atît de mediu cît și genetic. Noi vom utiliza expresia „adaptare fiziologică" pentru a desemna orice proprietate a unui organism, care favorizează supraviețuirea într-un mediu specific, mai ales într-unul stressant"*.

Considerăm însă, ca fiind exactă, definiția adaptărilor fiziologice dată de G. Edgar Folk Jr. (1969), după care, acestea *„sînt toate acele modificări în răspunsurile fiziologice și în morfologia organismelor, care rezultă din modificările mediului* (7). Autorul citat este de acord cu J. C. Eagan (1963) (5), care deosebește următoarele forme de adaptare :

1. *Adaptarea „genetică"*. Aceasta reprezintă modificările care favorizează supraviețuirea unei specii sau a unor descendenți, într-un anumit mediu, și care au intrat în patrimoniul genetic al acestora.

2. *Aclimatizarea*, care constă în compensarea funcțională, apărută în decurs de zile pînă la săptămîni, ca răspuns la acțiunea unui complex de factori ai mediului înconjurător. Un exemplu în această privință îl constituie modificările sezoniere ale diferitelor procese fiziologice.

3. *Aclimatarea*. Acest termen a pătruns recent în biologie, întîlnindu-se, în limba engleză, sub forma de „acclimation", iar în limba rusă, sub forma de „akklimatiia". Menționăm că, în limba română, în loc de aclimatare, unii biologi (Al. G. Marinescu, 11) utilizează termenul de „aclimație", care, din punct de vedere morfologic, este mai apropiat de termenii corespunzători din limbile engleză și rusă. Considerăm însă că este bine să se renunțe la termenul de „aclimație", deoarece, atunci cînd este folosit sub formă adjectivală („aclimat", „aclimați"), nu se adaptează la structura limbii române și, mai mult decît atît, se pot crea confuzii în cazul abordării etimologice a sensului adjectivelor menționate.

În prezent, prin aclimatare se înțelege compensarea funcțională, realizată într-un timp relativ scurt (zile pînă la săptămîni), ca răspuns la acțiunea unuia sau mai multor factori ambianți, supuși controlului experimental. De exemplu, dacă animalele de experiență au fost ținute la temperatura camerei, atunci trebuie să spunem că ele au fost aclimatate (și nu aclimatizate) la această temperatură.

4. *Habituarea*. Așa-cum arată M. E. Glaser (8), aceasta reprezintă „procesul de formare a unei deprinderi sau obișnuințe". Habituarea este cea mai simplă formă de memorie, ea este reversibilă și se manifestă prin diminuarea sau dispariția răspunsurilor sau senzațiilor normale.

După J. C. Eagan (5), ar exista două tipuri de habituare : habituarea specifică și habituarea generală.

a. *Habituarea specifică* constă în diminuarea unei senzații, la nivelul unei anumite părți corporale, ca urmare a aplicării repetate a stimulului specific. Un exemplu îl constituie diminuarea progresivă a senzației de rece, prin răcirea repetată a unui deget.

b. *Habituarea generală* constă într-o modificare generalizată a unei reacții fiziologice, ca urmare a stimulării repetate a unei regiuni corporale. Este vorba, de exemplu, de vasoconstricția periferică generalizată, provocată de răcirea repetată, timp de mai multe zile, a unui anumit deget.

După ce am încercat să precizăm sensul noțiunii de adaptare, ne vom strădui, în cele ce urmează, să clarificăm sensul altei noțiuni, aceea de *„mediu"*, utilizată, adesea, în strînsă corelație cu cea de

„adaptare", dar avînd o circulație mult mai largă decît aceasta din urmă.

Deși s-ar părea a fi un nonsens punerea în discuție a sensului noțiunii de mediu, care a invadat nu numai limbajul biologic, ci și pe acela al altor științe și chiar limbajul comun, adevărul este că sensul biologic al acestei noțiuni nu este pe deplin precizat. Însăși existența unor controverse în această privință demonstrează ipso facto adevărul enunțat.

Într-adevăr, în timp ce B. Stugren (16) consideră că mediul fizic natural, în care este răspîndită viața, constă din trei componente fundamentale — rocile, apa și aerul —, G. L. Clarke (3) admite că el este reprezentat numai prin ultimele două componente, în timp ce rocilor le atribuie denumirea de substrat.

Întrucît, după părerea noastră, raționamentele lui G. L. Clarke, care l-au dus la această concluzie, se caracterizează printr-o logică riguroasă, le prezentăm în cele ce urmează.

În primul rînd, G. L. Clarke definește mediul ca fiind materialul care vine în contact direct cu organismul și cu care acesta efectuiază schimbul de substanțe, indispensabil existenței lui. La prima vedere, această definiție pare să ne sugereze ideea că ar exista mai multe medii diferite, întrucît, după cum se știe, organismele vin în contact direct cu numeroase și variate substanțe. Astfel, de exemplu, unele organisme trăiesc în sol, altele în grămezi de gunoi, iar altele, în sîngele animalelor vertebrate. Mai mult decît atît, se cunosc organisme care trăiesc chiar și în substanțe aparent incompatibile cu viața, așa-cum sînt larvele muștei *Psilopa*, care trăiesc în petrol, și unele bacterii, care trăiesc în apa-grea a reactoarelor atomice.

La o analiză mai profundă, se constată însă, că mediul tuturor organismelor este reprezentat printr-un lichid sau un gaz, care, în mod obișnuit sînt apa sau aerul. După G. L. Clarke, această regulă este valabilă și pentru organismele, care s-ar părea că sînt excepții, cum ar fi acelea care trăiesc în sol sau în mîl, deoarece, în realitate, ele vin în contact direct cu o peliculă de aer sau de apă.

În conformitate cu cele prezentate, G. L. Clarke subdivide mediul de viață numai în două componente : *mediul aerian* (care mai poate fi denumit și terestru) și *mediul acvatic*. Aceste două medii fundamentale nu sînt complet izolate, ci într-o oarecare măsură, ele se întrepătrund, întrucît, pe de o parte, în toate apele naturale se găsesc dizolvate unele gaze din atmosferă, iar pe de altă parte, în atmosferă există totdeauna o anumită umiditate.

G. L. Clarke face distincție între mediu și substrat, înțelegînd prin acesta din urmă „suprafețele sau materialele solide ale mediului, pe care sau în interiorul cărora trăiesc organismele". După părerea lui, există două deosebiri între mediu și substrat : 1) prezența permanentă a mediului este obligatorie pentru toate organismele, pe cînd substratul poate lipsi temporar (în cazul unor organisme terestre) sau permanent (în cazul peștilor pelagici) ; 2) pe cînd mediul este foarte stabil, în sensul că numai rareori activitatea organismelor determină transfor-

marea aerului în apă și invers, substratul este puternic modificat de plantele și animalele care trăiesc pe el sau în interiorul lui.

Spre deosebire de G. L. Clarke, majoritatea autorilor au o concepție mult mai largă asupra mediului, această noțiune devenind astfel un agregat de noțiuni, corespunzătoare subdiviziunilor care i se atribuie.

Astfel, de exemplu, biologul român Andrei Popovici-Bâznoșanu (15) subdivide mediul de viață în șapte medii ecologice sau biodomenii (după propria lui terminologie): atmosfera, hidrosfera, apa înghețată, litosfera, vegetația, bionții și construcțiile făcute de om. El atrage atenția asupra faptului că biodomeniile se suprapun, dînd mai multe exemple în această privință, printre care acela că, la Marea Neagră sînt suprapuse atmosfera, hidrosfera și litosfera.

În concepția aceluiași autor, în sfera noțiunii de mediu se includ și alte noțiuni, cum sînt *biotopul* și *bioskena*, aceasta din urmă fiind propria lui creație. Sensul noțiunii de bioskenă a fost desprins din acela al noțiunii de biotop, care a devenit astfel mai limitat. A. Popovici-Bâznoșanu definește aceste două unități ecologice în felul următor: *„Bioskena este mediu cu condiții uniforme de viață pe toată întinderea, pe cînd biotopul este mediu cu condiții variate de viață pe întinderea lui"*.

Dacă luăm în considerare exemplele de bioskene, date de autor (suprafața solului, pereții și tavanul peșterilor etc.), ne putem da seama că noțiunea de bioskenă este sinonimă cu acea de substrat, folosită de G. L. Clarke.

Pentru a furniza încă o dovadă în ce privește diversitatea punctelor de vedere adoptate de diferiți biologi în problema sensului noțiunii de mediu, menționăm că ecofiziologul american G. Edgar Folk Jr. (7) distinge tot atîtea medii cîți agenți și energii ambiante acționează asupra organismelor. El grupează aceste medii în două mari categorii: 1) *medii fizice naturale* și 2) *medii fizice artificiale*. În prima categorie sînt incluse căldura, frigul, umiditatea, mișcarea aerului, lumina vizibilă, lumina ultravioletă, radiațiile cosmice, electricitatea atmosferică, magnetismul terestru etc. Ca medii fizice artificiale sînt considerate, printre altele, concentrațiile crescute de gaze (CO_2 și ozon), poluanții industriali (smogul, substanțele toxice din apă), radiațiile ionizante, ionizarea artificială a aerului și altele.

Din cele prezentate, nu este greu de constatat, că G. E. Folk Jr. denumește medii ceea ce, în mod obișnuit, denumim factori de mediu. Concepția acestuia despre mediu nu diferă de aceea a biologului român V. Preda (1963), care este exprimată astfel: *„Ecologia ne arată că mediul este constituit din întregul complex de factori în care trăiește un organism viu și cu care organismul se află în conexiune și interdependență"* (12).

Întrucît nu ne propunem să aducem în discuție toate variantele semantice ale noțiunii de mediu, ne limităm doar la relatarea faptului că, după cît se pare, la nivel de detalii, fiecare biolog concepe în felul său propriu sensul acestei noțiuni, confirmîndu-se astfel proverbul latin „quot capita, tot sensus" („cîte capete, atîtea judecăți").

Este necesar să atragem atenţia asupra faptului că, nu numai termenii biologici de importanţă majoră (adaptare, mediu), la care ne-am referit în acest compendiu, reclamă precizarea sensului lor, ci şi alţi termeni cu o circulaţie mai restrînsă. Se pune, de asemenea, problema standardizării terminologiei biologice, deoarece, în unele cazuri, pentru acelaşi fenomen se folosesc termeni diferiţi (ex.ritm diurn, ritm nictemeral, ritm de 24 de ore, ritm circadian). Pentru rezolvarea cît mai corectă a acestei probleme, este necesar să se respecte anumite reguli, cum este, de exemplu, una din regulile propuse de G. Edgar Folk Jr.: dacă pentru acelaşi fenomen există doi termeni sinonimi, dintre care unul are mai multe înţelesuri, atunci utilizarea acestuia trebuie să fie abandonată în favoarea termenului care are un singur înţeles.

Eforturile întreprinse în direcţia precizării sensului şi uniformizării termenilor biologici vor contribui la perfecţionarea limbajului ştiinţific şi totodată, la dobîndirea unei gîndiri biologice mai profunde, mai logice şi mai eficiente.

BIBLIOGRAFIE

1. BARNETT, A. S.: *„Instinct" şi „inteligenţă"*. Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1972, pag. 131. 2. BOTNARIUC, N.: *Principii de biologie generală*. Edit. Acad. R.S.R., Bucureşti, 1967, pag. 81. 3. CLARKE, G. L.: *Elements of Ecology*. New-York, London, Sydney, 1966. 4. CORNFORTH, M.: *În apărarea filozofiei împotriva pozitivismului şi pragmatismului*. Edit. de stat pentru literatură ştiinţifică, Bucureşti, 1953. 5. EAGAN, C. J.: *Introduction and terminology: Habituation and perpheral tissue adaptations*. Fed. Proc., 22, 1963, pag. 930—933. 6. ENGELS, FR.: *Ludwig Feuerbach şi sfîrşitul filozofiei clasice germane*, pag. 53 (vezi în rom. K. Marx şi Fr. Engels — Opere alese, vol. II, Edit. de stat pentru literatură politică, 1955, pag. 419). 7. FOLK, EDGAR G. JR.: *Introduction to Environmental Physiology*. Philadelfia, 1969, pag. 24. 8. GLASER, E. M., HALL, S. M. and WHITTOW, C. G.: *Habituation and adaptation. J. Physiol.*, 146, 1959, pag. 152. 9. HUSSON, R.: *Glossaire de biologie animale*. Gauthier-Villars, Paris, 1964. 10. LENIN, I. V.: *Opere alese*, vol. IX, pag. 66, citat de 4, pag. 163. 11. MARINESCU, Al. G.: *Influenţa diferiţilor factori endo- şi exogeni asupra metabolismului energetic al peştilor*. Autoreferatul tezei de doctorat, Cluj, 1972. 12. MÂRZA, V. şi colab.: *Biologie. Manual pentru învăţămîntul medical superior*. Edit. medicală, Bucureşti, 1963, pag. 133. 13. PAVLOV, P. I.: *Experienţa a douăzeci de ani în studiul activităţii nervoase superioare a animalelor*. Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1953, pag. 519. 14. PETRESCU, CAMIL: *Ultima noapte de dragoste, întîia noapte de război*. Edit. pentru literatură, Bucureşti, 1962, pag. 123. 15. POPOVICI-BĂZNOŞANU, A.: *Probleme ecologice. I. Unităţile ecologice. II Mediile ecologice de viaţă din Republica Socialistă România. Cercetării de ecologie animală* (23—28 mai, 1966). Edit. didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1969, pag. 221—231. 16. STUGREN, B.: *Ecologie generală*. Edit. didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1965.

PLANTE RARE ÎN ZONA FĂGET—TIMIŞ

Prof. Minodora Ursuleanu, de la Liceul „Traian Vuia", din com. Făget, jud. Timiş, efectuînd împreună cu elevii cercului de biologie, o excursie în poiana „Izvoară" situată la SV de Făget, a identificat unele plante rare, ocrotite de lege ca: laleaua-pestriţă *(Fritilaria meleagris* L.); narcisele albe (local goroniţe) *(Narcissus poeticus* L.), foarte numeroase (după unele informaţii primite de la o bătrînă — mare iubitoare de flori — rezultă că planta s-a extins pe aproximativ 10 ha); ghimpele *(Ruscus aculeatus* L.), răspîndit pe o suprafaţă de cca 1100 ha, în asociaţie cu gîrniţa, cerul şi stejarul.

În dorinţa de a ocroti acest tezaur al naturii, a luat hotărîrea ca împreună cu profesorii şi elevii liceului să acţioneze în acest scop.

REZISTENȚA DĂUNĂTORILOR ANIMALI FAȚĂ DE SUBSTANȚELE DE COMBATERE

Cercet. șt. *C. BERATLIEF*
Institutul de Cercetări pentru Protecția Plantelor, București

Apariția rezistenței dăunătorilor animali față de preparatele chimice de combatere, ca urmare a tratamentelor intensive aplicate, constituie un motiv de alarmă pentru agricultură. Împotriva acestui fenomen, din ce în ce mai extins, luptă deopotrivă chimia — prin lărgirea gamei de substanțe de combatere —, cît și agricultura — prin explorarea unor noi procedee de luptă, în afara celor chimice —, în cadrul combaterii integrate a dăunătorilor.

Unul din inconvenientele principale ale utilizării intensive a preparatelor fitofarmaceutice, destinate evitării pierderilor produse de dăunătorii animali, este apariția unei rezistențe — ca urmare a aplicării aceleiași substanțe pe perioade îndelungate —, la un număr mai mult sau mai puțin însemnat de generații ale aceleiași specii de animale dăunătoare.

Fenomenul de rezistență nu este propriu numai dăunătorilor animali — dintre care cei mai importanți sînt considerați insectele și acarienii. El este întîlnit și în cazul bacteriilor patogene — la vertebratele superioare și la om —, care reacționează prin mijloace foarte variate împotriva substanțelor antagonice. Astfel, este binecunoscută, în prezent, rezistența dobîndită de anumite bacterii față de diferitele antibiotice, care inițial prezentau o înaltă valoare terapeutică.

Utilizarea microorganismelor entomopatogene — deși aflată încă într-un stadiu experimental —, nu a întîrziat să releve apariția de forme rezistente ; este cazul insectelor rezistente față de virusuri, bacterii și protozoare. În prezent se consideră că, în timp ce rezistența insectelor față de insecticidele chimice este evidentă după un tratament continuu cu aceiași substanță timp de 15—20 generații, rezistența față de microorganismele patogene se manifestă după 30—40 generații (M. C. Ignoffo, 1967).

Definiția adoptată de O.M.S. (Organizația Mondială a Sănătății) pentru termenul „rezistență" este următoarea : *„Rezistența față de insecticide este dezvoltarea la o rasă de insecte a capacității de a suporta doze de toxic care s-au dovedit letale față de majoritatea indivizilor dintr-o populație normală a aceleiași specii"*.

Factorii obiectivi — care permit aprecierea efectului insecticidelor față de dăunători —, utilizați în mod curent, sînt dozele letale DL_{50}, DL_{95} și DL_{100}, care reprezintă concentrațiile necesare pentru a obține mortalitățile respective de 50, 95 și 100% a indivizilor expuși la toxic. O populație a unei specii este considerată rezistentă, în cazul cînd poate rezista la o doză dublă față de DL_{100} stabilit la o populație sensibilă a aceleiași specii.

În literatură se face distincție între noțiunea de *„rezistență"* și aceea de *„toleranță de vigoare"* (franc. : tolérance de viguer ; engl. : vigour tolerance), care este utilizată pentru a defini o reducere temporară și slabă a procentului de mortalitate, fie în testările de laborator, fie în încercările de cîmp, în urma mai multor tratamente succesive ;

prin aceste tratamente sînt eliminați indivizii cei mai sensibili dintr-o populație, selecționîndu-se cei mai viguroși. În acest caz, fenomenul constă dintr-o reducere ușor reversibilă a sensibilității față de toxic. S-a stabilit pentru cazurile de „toleranță de vigoare" condiția ca doza DL_{50} să nu depășească de 10 ori pe aceea a populației sensibile.

Rezistența încrucișată (cross-resistance, résistance croisée). În ultimii 10 ani s-a observat că rasele de insecte rezistente față de un produs, manifestă adesea o rezistență ridicată și față de alte insecticide. Acest fenomen este denumit „rezistență încrucișată". Inițial s-a constatat că, atunci cînd o rasă de insecte prezintă rezistență față de un anumit compus, ea este rezistentă și față de alte substanțe apropiate de aceasta ca formulă chimică, însă nu și față de altele, deosebite structural. Acest caz poate fi ilustrat de o rasă a gîndacului de bucătărie (*Blattella germanica)* rezistentă față de clordan și care prezenta rezistență și față de dieldrin, aldrin, heptaclor, izobenzen și probabil și față de alți compuși ciclodienici (M. Y. Grayson și G. D. Cochran, 1968) ; față de lindan, această rasă prezintă o rezistență moderată și este sensibilă față de compușii din alte grupe chimice.

Rezistența încrucișată poate fi *pozitivă* — atunci cînd rasa rezistentă față de un produs A, devine rezistentă și față de un alt produs B —, sau *negativă* — atunci cînd rasa devenită rezistentă față de un anumit compus, este mai sensibilă decît normal, față de un alt preparat (L. Bonnemaison, 1969).

Rezistența multiplă (multiple-resistance ; résistance multiple) poate avea loc la o rasă expusă consecutiv sau concomitent presiunii de selecție la doi sau mai mulți compuși, deosebiți din punct de vedere chimic, ea manifestîndu-se față de doi sau mai mulți compuși. Rezistența multiplă implică coexistența mai multor mecanisme de apărare în cadrul aceleiași rase.

Modul de determinare a rezistenței insectelor față de insecticide. Punerea în evidență a rezistenței unei populații de insecte, față de o anumită substanță toxică, se face prin testări de laborator, în condiții standard, în comparație cu o populație sensibilă a aceleiași specii.

Testările se efectuiază, de preferință, asupra mai multor generații succesive, pentru a se putea stabili caracterul ereditar al rezistenței și a o deosebi de anomaliile temporare, precum și de toleranța de vigoare.

Aceste determinări necesită posibilitatea creșterii în laborator a unor populații importante ale speciei respective. Uneori intervin unele dificultăți, cum sînt : imposibilitatea creșterii în laborator a anumitor specii ; lipsa unor populații sensibile de referință ; variabilitatea rezultatelor pricinuită de fluctuațiile sezoniere însemnate etc.

Organizația Mondială a Sănătății a elaborat procedee standard, destul de simple, ce permit determinarea rapidă a gradului de rezistență al unei specii. Aceste procedee sînt deosebit de utile în cazul speciilor cu o arie de răspîndire foarte întinsă și care prezintă interes deosebit ca vectori ai unor boli ale omului și animalelor domestice (țînțarii, muștele, plosnițele, păduchii, căpușile etc.).

Determinarea rezistenței dăunătorilor de interes agricol față de insecticide se efectuiază prin metode variate, în raport cu natura dăunătorului și cu condițiile de aplicare practică a toxicului. Se folosesc, astfel, următoarele metode :

— *aplicarea topică*, cu ajutorul microseringii, a soluției în acetonă a insecticidului sau într-un amestec de ulei și acetonă ;

— expunerea insectelor la un *depozit (peliculă)* toxic, aplicat pe sticlă sau pe hîrtie de filtru, pe o perioadă determinată ;

— tratarea prin *prăfuire* sau *stropire* a insectelor ;

— *înmuierea* frunzelor sau fructelor în soluția de substanță toxică, urmată de expunerea insectelor la stratul toxic ;

— *amestecarea toxicului* într-o altă substanță (de pildă, într-un mediu artificial de creștere a insectei), în stadiul de larvă sau de adult.

Tratamentele comparative ale aceleiași specii — prin două sau mai multe metode diferite —, au dus adesea la rezultate apropiate, însă uneori au fost foarte diferite. În unele cazuri, s-au constatat diferențe de sensibilitate față de toxic, ale diferitelor stadii. În general, este recomandat ca testările să fie efectuate asupra acelui stadiu al dăunătorului care este combătut în practică.

Deoarece raportul dintre diferitele concentrații testate ale toxicului și mortalitatea rezultată este exprimat în mod normal printr-o sigmoidă, în mod curent această relație se reprezintă grafic prin logaritmul dozei aplicate, expus pe abscisă și probitul corespunzător procentului de mortalitate obținut, pe ordonată, relația fiind exprimată astfel printr-o dreaptă (linie de regresie). Relația obținută permite calcularea rapidă a dozelor DL_{50}, DL_{95} și DL_{100}, utilizate pentru punerea în evidență a dobîndirii rezistenței față de un anumit compus.

Date cronologice asupra rezistenței insectelor față de insecticide. A. W. A. Brown (1969) arată că, pînă în anul 1944, au fost semnalate 12 cazuri de rezistență față de insecticide ; pînă în 1963 numărul speciilor rezistente a crescut la 160 ; la sfîrșitul anului 1969 erau cunoscute 224 specii de insecte rezistente.

Cea mai răspîndită este rezistența față de hidrocarburile clorurate, urmată de aceea față de insecticidele organofosforice (care înglobează în prezent aproximativ 50 de specii) și de insecticidele din alte grupe de compuși, mai puțin numeroase.

Rezistența față de insecticide nu constituie o problemă nouă, apărută odată cu crearea insecticidelor de sinteză. Ea este semnalată din perioada 1902—1908, cînd s-a constatat, în unele livezi din statele Washington și Illinois că polisulfura de calciu (zeama sulfocalcică) a devenit ineficace față de păduchele-din-San-José *(Quadraspidiotus perniciosus)*.

Creșterea maximă a numărului speciilor rezistente este paralelă cu intensificarea utilizării insecticidelor clorurate și îndeosebi a derivaților ciclodienici, între anii 1950—1960. Creșterea numărului de specii rezistente nu este tot atît de rapidă în decada următoare, deși numărul cazurilor de rezistență semnalate la o specie și extinderea lor geografică este în continuă expansiune.

Rezistența față de preparatele ciclodienice a luat o amploare deosebită în sectorul agricol, odată cu apariția rezistenței gărgăriței-bum-

bacului *(Anthonomus grandis)*, față de toxafen și endrin în S.U.A. Ea este semnalată, pentru prima dată, în statul Louisiana (1955), ulterior extinzîndu-se în toată aria de răspîndire a dăunătorului. În prezent rezistența față de produsele ciclodienice este cunoscută la 9 specii dăunătoare la bumbac și 53 de importanță agricolă.

Printre insectele dăunătoare din sol, rezistența față de aldrin, dieldrin și heptaclor a devenit, în ultimul timp, foarte răspîndită.

Rezistența față de insecticidele organofosforice este cunoscută în prezent la 21 de specii de insecte care afectează culturile agricole, precum și la 11 specii de acarieni fitofagi din familia Tetranychidae.

Dintre celelalte insecticide de sinteză, se semnalează rezistența față de carbaril (sevin) a speciilor : *Ephiphyas postivittana* în Noua Zeelandă (1963), *Spodoptera littoralis* în Republica Arabă Egipt (1966) și *Heliothis virescens* în statul Texas, S.U.A. (1964).

Dintre dăunătorii de importanță agricolă, frecvenți în țara noastră, s-au semnalat fenomene de rezistență față de unul sau mai multe preparate fitofarmaceutice la următoarele specii :

Myriopoda : *Scutigerella immaculata ;*

Acarina : *Panonychus ulmi, Tetranychus urticae, T. cinnabarinus, T. atlanticus ;*

Blattodea : *Blattella germanica ;*

Thysanoptera : *Thrips tabaci ;*

Coleoptera : *Tribolium* sp., *Leptinotarsa decemlineata, Sitophilus granarius, Scolytus multistriatus ;*

Homoptera : *Psylla pyricola, Chromaphis juglandicola, Cerosipha gossypii, Phorodon humuli, Myzus persicae, Macrosiphum solani, Saissetia oleae, Quadraspidiotus perniciosus ;*

Lepidoptera : *Plutella maculipennis, Phthorimaea operculella, Anarsia lineatella, Laspeyresia pomonella, Grapholitha molesta, Euxoa* sp., *Pieris rapae ;*

Diptera : *Psila rosae, Phorbia (Hylemyia) brassicae, Phorbia platura, Ph. floralis, Ph. antiqua.*

Rezistența la insecticide a speciilor de insecte de importanță medicală. Rezistența acestor insecte față de toxice a fost studiată deosebit de aprofundat, în numeroase țări fiind publicate un număr extrem de mare de lucrări referitoare la acest subiect. Acest domeniu a fost primul care a avut de combătut rezistența față de insecticide. În prezent se cunosc 57 specii de interes medical care prezintă rezistență față de DDT, 84 specii rezistente la dieldrin și 16 specii rezistente la produse organofosforice. Rezistența față de DDT a fost semnalată pentru prima dată la păduchele-de-corp *(Pediculus corporis,* în 1951), în timpul războiului din Coreea.

Gîndacul-galben-de-bucătărie *(Blatella germanica)*, a devenit rezistent față de clordan aproape pe tot globul, precum și față de DDT ; în prezent, rezistența sa față de malation, diazinon și fenthion este în creștere în S.U.A.

Speciile de ploșnițe-de-pat *(Cimex lectularius* și *C. hemipterus)* au populații rezistente față de unul sau altul dintre insecticidele clorurate ; în Israel, *C. lectularius* prezintă rezistență față de malation.

Rezistența față de preparatele organofosforice nu a fost încă semnalată la speciile de pureci ; aceasta permite utilizarea cu succes a diazinonului, acolo unde DDT și HCH au devenit ineficace.

În ce privește musca-de-casă *(Musca domestica)*, încă din 1946—1947 prezenta rezistență față de DDT în climatele subtropicale sau mediteraneene, după doi ani de la introducerea acestui insecticid, iar rezistența față de produsele ciclodienice a apărut după un an de la înlocuirea DDT cu HCH sau cu dieldrin. Rezistența față de insecticidele organofosforice a devenit evidentă după cinci ani de utilizare a malationului sau diazinonului, fiind astăzi frecventă în vestul Europei, America de Nord, Japonia și Australia. În unele părți ale Statelor Unite această specie începe să devină rezistentă față de preparatele Ronnel, fenthion și dimetoat ; ea este rezistentă față de momelile cu triclorfon în Florida (S.U.A.), Danemarca și U.R.S.S.

Rezistența față de DDT și ulterior față de HCH și alți compuși ciclodienici a fost observată, în 1951, la speciile *Anopheles sollicitans* și *A. taeniorhynchus* în Florida și la *A. nigromaculis* și *A. melanimon* în California. În prezent, se semnalează o rezistență la *Culex fatigans*, (vectorul filariozei), precum și la *Aedes aegypti* (vectorul febrei-galbene), în multe regiuni ale globului. Rezistența față de compușii organofosforici s-a manifestat la *C. fatigans* în două localități din Africa de vest, precum și în insulele Ryuku din sudul Japoniei. Față de malation s-a dezvoltat rezistența la cîteva populații de *A. aegypti* larg răspîndite.

Cele mai multe cazuri de rezistență a anofelinelor vectoare ale malariei, sînt înregistrate, atît datorită tratamentelor intense aplicate în locuințe, în cadrul programelor de eradicare a malariei, întreprinse pe tot globul, cît și faptului că rezistența lor este testată necontenit. Acest grup cuprinde 38 specii, dintre care 36 prezintă rezistență față de dieldrin, iar 14 față de DDT. Adesea, aceiași specie este rezistentă față de ambele substanțe.

Pentru substituirea acestora au fost încercate : malationul și fenthionul, precum și carbarilul (sevinul) și aprocarbul, acesta din urmă dovedindu-se foarte promițător.

În țara noastră s-a semnalat (1961—1964) rezistența țînțarului *(Anopheles maculipennis, A. maculipennis messeae* și *A. labranchias atroparvus)*, față de dieldrin ; a mușteI-de-casă *(Musca domestica)* față de HCH și a păduchelui-de-corp *(Pediculus corporis)* față de DDT.

Mecanismul rezistenței față de insecticide. Dehidroclorurarea este un procedeu binecunoscut de detoxifiere a DDT (F. G. Brooks, 1968). Hidroxilarea, cu obținerea keltanului poate constitui un mecanism secundar, uneori chiar principal, de detoxifiere în organismul anumitor specii. S-a stabilit în mod cert că pot fi urmate și alte căi de oxidare, fapt care nu poate surprinde, deoarece DDT este un compus aromatic.

Uneori, detoxificarea DDT are loc prin convertirea acestuia în DDE sau DDD — în corpul indivizilor rezistenți —, în proporții ridicate.

În unele cazuri, degradarea enzimatică a DDT conduce la apariția a trei metaboliți și anume : DDE, DDA și DBP.

Detoxifierea lindanului, prin apariția pentaclor-ciclohexancisteinei și a altor metaboliți secundari, are loc în corpul multor insecte. La

musca-de-casă s-a pus în evidență convertirea aldrinului în dieldrin, prin epoxidare. Tot la această specie, clordanul este metabolizat în derivați netoxici, în proporții diferite.

Caracterul enzimatic al mecanismului de detoxifiere al insecticidelor ciclodienice conferă rezistenței față de aceste substanțe, un oarecare grad de specificitate.

Principalul efect al insecticidelor organofosforice asupra insectelor constă din inhibarea acetilcolinesterazei, avînd drept consecință acumularea acetilcolinei la nivelul terminațiilor nervoase, precum și intervenția altor esteraze.

În general, detoxifierea preparatelor organofosforice este atribuită sintezei unei fosfataze, determinată de apariția unei gene mutante, care are posibilitatea de a degrada o cantitate importantă din compusul organofosforic.

Genetica rezistenței insectelor față de insecticide. Populațiile de insecte, expuse în mod permanent la anumite concentrații ale unor insecticide, care provoacă moartea unei părți a populației, determină apariția rezistenței celeilalte părți din populație, rezistență ce crește cu fiecare generație. Tratamentul toxic elimină din cadrul populației elementele cu constituția cea mai sensibilă, lăsîndu-le, sub raport genetic, pe acele care sînt cele mai adaptate la rezistență în generațiile următoare. Rezistența este un caracter moștenit, iar dezvoltarea unei rase alcătuite din indivizi ce posedă acest caracter are loc printr-un proces de selecție.

Se consideră că elementele care conferă rezistența față de DDT, preparate ciclodienice sau organofosforice, sînt genele.

Pentru ca o specie de insectă să poată da naștere unor populații rezistente, este indispensabilă preexistența alelelor corespunzătoare. Este posibil ca unele specii de insecte, cum este sfredelitorul-porumbului *(Ostrinia nubilalis)*, care sînt încă sensibile față de DDT, să-și datoreze acest caracter în exclusivitate lipsei alelei de rezistență față de DDT.

Apariția rezistenței față de un compus chimic poate fi datorită unei singure alele, sau poate fi determinată de factori genetici multipli ; astfel, rezistența față de malation a țînțarului *(Aedes aegypti)* provocată artificial, a fost atribuită mai multor gene. Rezistența față de endrin pare să constituie, de asemenea, o moștenire polifactorială.

Dobîndirea caracterului de rezistență prin intermediul unei singure gene a fost evidențiată în cazul DDT la 13 specii, al dieldrinului la 19 specii, al preparatelor organofosforice la 6 specii, iar al carbamaților la 2 specii.

Gena rezistenței poate fi *dominantă* (de exemplu la musca-de-casă, *Drosophila* și *Culex*, față de DDT) sau *recesivă* (la *Blattella germanica*, *Boophilus microplus* etc.). Uneori gena rezistenței este *intermediară* ; este cazul a 18 din cele 19 specii cercetate, ce prezentau rezistență față de compușii ciclodienici.

În general, se admite că apariția unei rezistențe ridicate față de un anumit insecticid depinde de obicei de alelele unei singure gene principale ; totuși, în stadiile sale inițiale, rezistența poate proveni din mai multe gene și numai într-un stadiu avansat una dintre ele devine predominantă, imprimînd caracterul determinant (A. W. A. Brown, 1969).

Apariția rezistenței dăunătorilor față de preparatele utilizate în combatere implică aplicarea unor măsuri deosebite, în vederea asigurării unei eficiențe satisfăcătoare a tratamentelor aplicate.

Astfel, utilizarea prelungită — timp de mai multe generații —, împotriva unei specii dăunătoare, a aceluiași preparat, trebuie înlocuită cu alternarea preparatelor de combatere, fiind preferabilă alegerea unor produse cu baze chimice îndepărtate.

Întrebuințarea substanțelor sinergizante, în amestec cu preparatele clasice de combatere, constituie o măsură de interes practic, destinată înlăturării efectelor de rezistență.

Aplicarea unor scheme raționale de combatere, permițînd reducerea numărului de tratamente ce se aplică împotriva unei specii dăunătoare, contribuie, de asemenea, la diminuarea pericolului apariției formelor rezistente.

Alternarea procedeelor de combatere a insectelor dăunătoare, în cadrul sistemelor de luptă integrată, poate concura în măsură importantă la eliminarea consecințelor rezistenței dăunătorilor față de preparatele fitofarmaceutice.

BIBLIOGRAFIE

BONNEMAISON, L.: *Phytoma*, 21, (105), feb., 1969, pag. 13—29; (106), mar., 1969, pag. 21—32. BROOKS, G. T.: *World Rev. Pest Control*, 7, (3), 1968, pag. 127—134. BROWN, A. W. A.: *Insect resistance*. Part. 1. *Farm., Chem.*, 132, (9), sept., 1969, pag. 50—51, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68; idem, part. 2, 132, (10), oct. 1969, pag. 42—43, 46—47; idem, part. 3., 132, (11), nov., 1969, pag. 52, 54—55, 58. GRAYSON, J. M., COCHRAN, D. G.: *World Rev. Pest Control.*, 7, (4), 1968, pag. 172—175. IGNOFFO, C. M.: *Insect Pathol.*, 1967, pag. 91—117. LINDGREN, D. L. VINCENT, L.D.: *Cereal Sci. Today*, 11, (1), ian., 1966, pag. 12—14, 26.

RECTIFICARE

În nr. 3/1973 al revistei au apărut, din vina tipografiei, unele greșeli, pentru care facem cuvenita rectificare.

Astfel:

— la pag. 36, rîndul 29 de sus în jos, se va citi: ...arii marine mari. Valoarea raportului $\frac{P}{B}$, ca și cea a coeficientului $\frac{P}{B}$ . . . . . :

— la pag. 73, titlul se va citi: Panoul electric intitulat „Reflexul patelar";

— la pag. 86, titlul se va citi: Semimileniul nașterii lui Copernic.

APA ȘI VIAȚA PLANTELOR

Conf. univ. dr. *POLIXENIA NEDELCU*
Universitatea Craiova

Apa, unul din factorii fundamentali ai vieții, substanța cea mai răspîndită de pe suprafața Pămîntului, are o mare pondere în corpul viețuitoarelor.

În plante conținutul de apă poate ajunge pînă la 80—95% din greutatea lor. De aceea, modul în care este reținută de către plante, condițiile ce trebuie asigurate plantelor pentru a absorbi cantitatea necesară, cu pierderi cît mai mici, determinarea nevoii de apă a plantelor, sînt cîteva probleme importante în cunoașterea rolului apei în metabolismul vegetal, cu atît mai necesare, cu cît în prezent irigațiile au devenit o condiție de bază în sporirea producției agricole.

1. *Apa în corpul plantelor.* Plantele conțin în corpul lor o mare cantitate de apă (80—95%) care variază în funcție de tipurile ecologice, și de organul plantei. Astfel, frunzele conțin 75—80%, tulpinile 40—45%, semințele 6, 2—15, 5%.

În plante, unde se găsește sub două forme (lichidă și gazoasă) apa are cele mai diverse roluri : dizolvant pentru substanțele nutritive brute și elaborate ; vehiculant al diferitelor substanțe ; absorbant al excesului de căldură ce se degajă din diverse procese de metabolism (rol de termoreglare) ; catalizator al proceselor de hidroliză a substanțelor complexe ; aliment (material brut pentru sinteza substanțelor organice).

În citoplasmă, vacuolă, membrane și țesuturile de conducere apa se găsește sub formă lichidă, iar în spațiile intercelulare se găsește sub formă de vapori. Protoplasma vie conține o cantitate mare de apă care poate varia în limite largi în funcție de diferite condiții. În ce privește modul de fixare al apei în celule, unii cercetători consideră că apa ar fi legată prin forțe osmotice. Astfel, Pfeffer, De Vries, Overton, Höber, Hill, Rubinștein și alții afirmă că celulele vegetale și animale se comportă ca un osmometru. Protoplasma este considerată ca o soluție apoasă a coloizilor și cristalizatorilor, avînd presiunea osmotică a mediului. Alții (Fischer, Lepeșkin, Nasonov, Alexandrev), afirmă că reglarea conținutului apei în celule nu este un fenomen legat de capacitatea coloizilor de a reține apa. În celule, se acumulează ca apă liberă, reprezentată mai ales de apa din vacuolă și cea legată, cuprinsă în coloizii hidrofili și în diferite structuri celulare. Apa liberă și cea legată constituie împreună apa totală a materialului biologic.

După Eugen Macovschi (7) apa din celule se află sub trei forme : 1. apă asimilată — integrată în biostructură și neavînd însușiri de solvent ; 2. apă legată — îmbibă coloizii sau chiar biostructura, fixîndu-se în diferite moduri, pe structuri celulare nevii și deosebindu-se, ca însușiri de solvent, de apa obișnuită ; 3. apă liberă obișnuită — în lichidul celular, mai ales în cel vacuolar.

Conform teoriei „biostructurii" substanțele din celulele vii au o structură care nu a putut fi reprodusă pînă în prezent exact, adică au o structură specifică și aproape necunoscută. Teoria consideră că după moartea plantelor biostructura se destramă, eliberînd, sub formă de molecule, componentele din care este alcătuită. În aceste condiții apa

de biostructură se adaugă la apa liberă, aceasta apărînd în cantitate mai mare. Spre deosebire de materialul viu, plantele omorîte prin încălzire la 100°C, înghețate în N_2 lichid sau în vapori de eter nu mai conțin aceleași forme de apă, deoarece a dispărut biostructura. În celulele vii — vegetale și animale —, există deci apă asimilată, liberă și legată, iar în țesuturile omorîte numai apă liberă și apă legată. Dacă sucul se obține fără omorîrea celulelor este numit suc vacuolar, ce corespunde cu lichidul vacuolar ; dacă se obține după omorîrea materialului vegetal, atunci el se numește suc plasmatic, reprezentînd un suc ce nu există în materialul viu, ci se formează abia după omorîrea acestuia.

2. *Absorbția apei în plante.* Pătrunderea apei în celula vegetală este considerată, în general, ca un proces osmotic (ca o pătrundere în vacuolă). Însă forța de sucțiune a celulei nu trebuie înțeleasă numai ca o simplă diferență între presiunea osmotică a sucului celular și presiunea de turgescență din celulele rădăcinii, ci ca un rezultat al interacțiunii dintre procesele osmotice și cele chimico-coloidale, care influențează asupra apei active din celule.

În procesul de pătrundere a apei în celula vegetală este necesar să considerăm cu prioritate pătrunderea în protoplasmă, care de altfel reprezintă procesul de bază. Din protoplasmă apa trece în vacuolă (cînd aceasta este prezentă în celulă). La celulele tinere, unde vacuolele sînt mici, apa este reținută în cantități importante în masa protoplasmatică, care este abundentă. La celulele în curs de creștere pătrunderea apei este un proces propriu de imbibiție a membranelor și a protoplasmei. De abia cînd celulele sînt mature și au o vacuolă bine formată, pătrunderea apei presupune trei etape : 1. pătrunderea apei în membrana celulară ; 2. trecerea apei din membrană în protoplasmă ; 3. trecerea apei din protoplasmă în sucul vacuolar.

După cum afirmă A. N. Alekseev (1969), rolul proceselor osmotice în aceste trei etape este destul de limitat. Astfel, pătrunderea apei în membrane și, mai departe, în protoplasmă este în primul rînd determinată de imbibiția membranelor și a protoplasmei. De abia trecerea ei din protoplasmă în vacuolă poate fi considerată, în general, un proces osmotic la care se adaugă cel de deshidratare a protoplasmei, care este un proces endotermic (Alekseev, 1950). Din cele arătate reiese rolul important pe care-l au procesele de imbibiție și de deshidratare a protoplasmei în pătrunderea apei în plante. De aceea, trecerea apei din protoplasmă în vacuolă și invers este problema de bază a regimului apei intracelulare.

Considerațiile prezentate au permis precizarea căilor de pătrundere a apei în celule (Maximov, Mojaeva) și anume : a. apa activă ; b. apa pasivă. Procesul activ de pătrundere a apei în celule este legat de activitatea protoplasmei. Cercetări efectuate la plante de floarea-soarelui (culturi în medii nutritive lichide), cărora li s-a administrat doze diferite de azot, au arătat că absorbția activă depășește de cîteva ori pe aceea pasivă. S-a stabilit că există o corelație pozitivă între absorbția activă și absorbția pasivă a apei. Astfel, cu vîrsta absorbția activă a apei se micșorează mai mult față de cea pasivă.

Planta este un sistem deschis, astfel că procesele care au loc în ea, printre care și cele legate de regimul apei, trebuie studiate pe baza

legilor termodinamicii sistemelor deschise în care toate procesele sînt într-o strînsă legătură. Din această cauză regimul de apă nu poate fi izolat de metabolismul general al plantelor, cercetarea acestor aspecte fiind de abia la început. Din experienţele efectuate, pînă în prezent, au fost constatate corelaţii pozitive între conţinutul de apă liberă şi legată din protoplasmă şi capacitatea de sinteză a substanţelor proteice. De asemenea, o foarte strînsă corelaţie există între cantitatea de substanţă coloidală din protoplasmă şi gradul de hidratare al acesteia.

Starea de saturare cu apă, aparent staţionară, se menţine în plante prin intermediul a două procese condiţionate reciproc şi anume absorbţia apei şi eliminarea ei (transpiraţia). Aceste două procese constituie schimbul de apă al plantei.

Cantitatea de apă ce trece prin corpul unei plante este uriaşă. În zilele de vară, cu insolaţie puternică, prin plante trece în timp de o oră mai multă apă decît conţine planta însăşi. Acest consum puternic de apă, cere o intensă aprovizionare, care se face prin organele absorbante. După cum este cunoscut rădăcina reprezintă organul principal de absorbţie al apei. Trebuie menţionat că cercetarea sistemului radicular şi a funcţiilor sale se face încă foarte general, atît morfologic, cît şi fiziologic, dar este necesar a remarca faptul că la rădăcinile plantelor, cu deosebire la plantele de cultură, trebuie considerată suprafaţa activă de absorbţie. Astfel, la un sistem radicular distingem : a. volumul ; b. suprafaţa ; c. dezvoltarea sa (1).

a) Volumul sau masa radiculară cuprinde toate rădăcinile groase şi subţiri, dar aci o importanţă deosebită o au radicelele şi perii absorbanţi.

b) Suprafaţa radiculară şi prin urmare lungimea totală a sistemului radicular, cuprinde rădăcinile fine, radicelele şi perii absorbanţi, care desigur au o greutate foarte mică faţă de rădăcinile îngroşate, dar care însă sînt inactive în funcţia principală a rădăcinii şi au numai rol de fixare a plantei în sol.

c) Prin dezvoltarea sistemului radicular înţelegem volumul de sol ocupat de toată rădăcina. Această dezvoltare este în funcţie de o serie de factori şi anume : natura solului (în solul nisipos volumul ocupat de sistemul radicular este mare, dar suprafaţa este mică ; în solul argilos plantele au o suprafaţă radiculară mare, dar de întindere mică), textura, starea hidrică a solului, oxigenul.

Apa absorbită este eliminată de plante prin sistemul foliar (fenomenul de transpiraţie şi gutaţie), prin a cărui suprafaţă se pierd cantităţi mari. La frunzele tinere, pierderea de apă se poate face şi prin cuticulă, însă cea mai mare cantitate se pierde mai ales prin stomate.

După consumul de apă şi capacitatea de absorbţie, T r ü m m e r (1952) împarte plantele de cultură în patru grupe :

I. plante cu consum redus, posibilitate de reducere a transpiraţiei, aprovizionare bună cu apă datorită sistemului radicular profund şi bine dezvoltat (tomate, morcov, pătrunjel) ;

II. plante cu consum neeconomic de apă, datorită unui sistem radicular superficial, posibilităţi mici de reducere a transpiraţiei frunzelor (fasolea, salata, spanacul, castraveţii) ;

III. plante cu capacitate ridicată de absorbție și cu consum de apă ridicat (cartoful, sfecla) ;

IV. plante cu consum mic de apă, suprafață foliară redusă, capacitate mică de absorbție a apei ca urmare a unui sistem radicular slab dezvoltat (ceapa, mazărea).

3. *Consumul de apă al plantelor*. Spre deosebire de elementele minerale care se acumulează și rămîn în plantă, apa este încontinuu eliminată și trebuie deci reînoită. Teoretic, considerînd că substanța uscată din plante este formată în mare parte din glucide (unde jumătate din cantitate revine carbonului și jumătate celorlalte elemente), un calcul simplu ne spune că din 1 000 părți apă, care trec prin plante, numai 1,2—2 părți se asimilează în procesul de nutriție, restul trec prin plantă numai pentru a menține, în mod satisfăcător, saturarea ei și completarea apei transpirate.

La un moment dat, conținutul de apă dintr-o plantă este rezultatul relației dintre absorbția acesteia prin rădăcini, pe de o parte, și al transpirației, gutației frunzelor, evaporației ei din sol, pe de altă parte. Trebuie menționat că evaporația, fenomenul pur fizic, se referă la solul acoperit de plantă și este de 2—5 ori mai mare față de transpirație, care reprezintă pierderea de apă de către planta însăși. Cum aceste două fenomene se juxtapun, se poate vorbi de evapotranspirație (E.T.) sau consumul total de apă al unei culturi. Se distinge evapotranspirația potențială (consumul total maxim de apă al unei culturi în condiții pedoclimatice determinate) sau mai pe scurt E.T.P. și evapotranspirația reală (E.T.R.) (consumul total real de apă al unei culturi în anumite condiții pedoclimatice).

Conținutul de apă din plante determină turgescența lor. Plantele mature își pot regla într-o mai mare măsură cantitatea de apă conținută, menținînd-o la valoarea normală, de exemplu, închizîndu-și stomatele și reducînd astfel pierderea de apă. Plantele tinere au o posibilitate mai redusă în acest sens și de aceea ele cer o cantitate mai mare de apă disponibilă în sol.

Apa constituie un factor limitant la începutul perioadei de vegetație și chiar imediat la însămînțare, deoarece, în primul rînd, germinația depinde de cantitatea de apă disponibilă în acel moment pentru tînăra plantă ce se va forma.

Plantele din climatul uscat au un conținut de apă mai mic, exceptînd plantele suculente (cactușii), față de plantele adaptate la un climat umed. Aceasta înseamnă că diferitele specii, și mai ales soiuri de plante, reușesc să vegeteze normal într-un sol și climat determinat, dacă sînt adaptate la regimul hidric al solului și climatului respectiv.

Consumul de apă al plantelor se poate împărți în : a. apa necesară pentru creșterea plantelor ; b. apa eliminată (pierdută) de plantă și de solul pe care-l ocupă.

În funcție de consumul de apă plantele se pot împărți în : a. plante cu consum mic (secara, sorgul, grîul, meiul, ovăzul, mazărea) ; b. plante cu consum mijlociu (orzul, trifoiul, lucerna, cartoful, spanacul, varza, legumele, floarea-soarelui, sfecla-de-zahăr) ; c. plante cu consum mare (inul, cînepa, castravetele, dovleacul).

Întotdeauna consumul de apă al plantelor trebuie corelat cu productivitatea lor, cu cantitatea de substanță uscată ce se va acumula în plantă. Dacă se consideră pierderea de apă totală a unei culturi — adică a solului și a plantelor în condiții pedoclimatice determinate —, obținem coeficientul de evapotranspirație (cantitatea de apă în litri necesară pentru formarea unui kg substanță uscată). Dacă însă considerăm numai pierderea de apă prin frunze, obținem coeficientul de transpirație. Ambele valori sînt foarte variabile în funcție de diferiți factori ca : specia de plantă, solul, climatul, îngrășămintele.

În anii cu precipitații abundente aceste valori se reduc, iar în anii secetoși se măresc (3).

Deoarece apa face parte dintre factorii de vegetație absolut necesari, care cel mai adesea se găsesc în deficit, urmează ca soiurile de plante să aibă un coeficient de evapotranspirație redus, deoarece exigențele de apă se satisfac mai greu.

Îngrășămintele scad coeficientul de evapotranspirație, respectiv de transpirație, adică determină o eficientă folosire a apei absorbite și o reținere mai mare în celule, un consum mai redus de apă pentru a se produce 1 g sau 1 kg de substanță uscată. Aceste constatări au fost făcute de cercetările efectuate în țara noastră în zone pedoclimatice și la niveluri de aprovizionare diferite a solului cu apă (5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17).

Efectul favorabil al îngrășămintelor se constată și la plante cu consum mare de apă, dar și la cele cu consum mic de apă, cultivate în climat secetos (inul, soia, secară) (8, 9, 10).

Mărirea coeficientului de transpirație în condițiile insuficienței apei din sol se poate constata și din alte rezultate (13). Din toate aceste date se poate evidenția o concluzie foarte importantă și anume : plantele care au la dispoziție o cantitate mai redusă de apă nu-și modifică prea mult pierderea de apă prin transpirație, dar au o creștere redusă și capacitate de sinteză și acumulare a substanței uscate, de asemenea, redusă. De aceea, valoarea coeficientului de transpirație este mare, iar substanța uscată produsă este mică.

Asemănătoare sînt rezultatele în ceea ce privește efectul îngrășămintelor în reținerea apei în plante, și determinarea vitezei de consum sau pierderea absolută a acesteia de către plante, prin transpirație, în decursul unei zile. De remarcat este și faptul că reducerea pierderii de apă, ca urmare a prezenței îngrășămintelor, este deosebit de evidentă în fazele de după înflorirea plantelor, adică tocmai atunci cînd și rezerva de apă din sol se micșorează foarte mult, dar de cele mai multe ori reprezintă și „fazele critice" ale plantei pentru apă. Aceasta face posibilă menținerea turgescenței normale a aparatului foliar și deci desfășurarea proceselor fiziologice — mai ales fotosintezei — în condiții optime. Plantele pot micșora consumul de apă și prin închiderea stomatelor, dar, în acest caz, se dereglează pătrunderea CO_2 și planta este subnutrită. Este necesar deci, ca plantele, să aibă la dispoziție o cantitate de apă suficientă, încît stomatele să nu se închidă și să se poată realiza o circulație liberă, a apei — sol, plantă, atmosferă.

Solul primește apa prin ploaie și irigații, dar aceasta se pierde, atît prin suprafața sa liberă, cît și prin aceea acoperită de plante.

M. Gauthier consideră solul ca un „volant hidric", înțelegînd prin aceasta că pierderile de apă nu afectează imediat starea fiziologică a plantelor, decît atunci cînd a fost absorbită întreaga cantitate de apă disponibilă. La culturile irigate și fertilizate se apreciază o recoltă maximă cînd suprafața frunzelor depășește de patru ori suprafața terenului cultivat, față de numai două ori la culturile tratate cu îngrășăminte, dar neirigate. Aceasta subliniază faptul că irigarea plantelor trebuie neapărat asociată cu îngrășăminte, altfel apa de irigație nu este folosită cu eficiență (11).

Dacă plantele își închid stomatele la insuficiența apei din sol, pentru diminuarea transpirației, atunci după care prag se realizează acest fenomen, care determină concomitent și întreruperea elaborării de substanță organică ?

În legătură cu aceasta trebuie să scoatem în evidență noțiunea de „cerere" și „ofertă" de apă la plantă. Concepția este recentă. Se numește „ofertă" cantitatea de apă care ajunge de la rădăcini la suprafața frunzelor și se numește „cerere" cantitatea de apă pe care frunza o pierde prin transpirație. De remarcat că ambele laturi ale fenomenului se produc într-o unitate de timp. În circuitul sol-rădăcină-frunze acesta înseamnă debitul de apă oferit de sol frunzei și debitul de apă cerut de evapotranspirație prin plantă și sol.

Circulația apei din sol la frunze se face datorită diferențelor de presiune (de forță de sugere). Ca valoare absolută, forța de sucțiune pentru apă crește din sol spre frunze. Dacă notăm cu PA presiunea de sucțiune a solului într-un punct A și PE presiune (forța) de sucțiune la nivelul frunzei, E (diferența PA — PE) reprezintă forța cu care apa este aspirată din sol spre frunze. Această presiune de sucțiune ajută apa să învingă diferitele rezistențe din drumul său, de la rădăcină spre frunze. S-a constatat că, cu cît diferența de presiune (PA — PE) este mai mare, cu atît trebuie să fie mai mare „oferta". În general, pentru majoritatea plantelor, „presiunea critică" este cuprinsă între 10—14 atmosfere în valoare absolută și în acest moment apa oferită este inferioară cererii.

Pentru a absorbi apa din sol rădăcinile dezvoltă o forță de sucțiune (exprimată în atmosfere) cu atît mai mare, cu cît apa este reținută mai puternic de sol și viteza de uscare este mai mare.

Plantele manifestă așa numitele faze critice pentru apă, de care depinde producția lor. La majoritatea plantelor aceste faze sînt în general înainte de înflorire și după fructificare.

4. *Indici fiziologici în determinarea nevoii de apă a plantelor.* Stabilirea nevoii de apă a plantelor și momentele critice pentru apă se face prin determinarea periodică a conținutului de apă din sol, apreciindu-se astfel pierderea totală de apă (plante + solul ocupat).

În ultimul timp s-au încercat metode care folosesc ca indicator plante însăși. Astfel, N. Sălăgeanu și colab. (15), arată că determinarea variației presiunii osmotice la plante este un procedeu potrivit pentru stabilirea datei udării plantelor.

I. Mihăilescu, Polixenia Nedelcu, M. Coifan (9), arată că și concentrația extractului foliar este un bun indicator pentru a

stabili momentul critic al nevoii de apă la porumb. Astfel, pentru a menține valoarea 80% din capacitatea solului pentru apă este necesară irigarea porumbului atunci cînd concentrația sucului extras din vîrful frunzei de lîngă știulete are valoarea între 16—18%. De asemenea, V. N. Ciunosova indică pentru sfecla-de-zahăr valoarea de 5—7 atmosfere, iar V. F. Belik, pentru tomate, concentrația sucului celular 8—9% (2,4).

Pînă în prezent metoda indicilor fiziologici are o scară mai mică de folosire, deoarece sînt încă puține cercetări efectuate în acest sens. Trebuie stabiliți acești indici pe specii și soiuri de-a lungul perioadei de vegetație și în condiții pedoclimatice diferite.

BIBLIOGRAFIE

1. BAYENS, J.: *La nutrition des plantes de culture.* Louvain, Paris, 1967. 2. BELIK, F. V.: *Bot. Journal.* Vol. XLV, 7, 1960. 3. BRIGGS, E. G.: *Blok, Scient. Public.* LTD, 1967. 4. CIUNOSOVA, V. N.: *Fiz. rast.* Vol. 10, vîp. 2, 1963. 5. DJENDOV, C.: *Rez. Comunic. Conf. de Fiz.,* București, 1967. 6. GAUTHIER, M.: *Arboric fruit.,* 1969, pag. 185—186. 7. MACOVSCHI, E.: *Biostructura.* Edit. Acad. R.S.R., 1969. 8. MIHĂILESCU, I., NEDELCU, POLIXENIA, SÎRBULESCU, MARIANA, COSTESCU, MARIA, IONESCU, R.: *Lucrări științifice,* Vol. V, Institutul agronomic „Tudor Vladimirescu", Craiova, 1963. 9. MIHĂILESCU, I., NEDELCU, POLIXENIA, POPESCU, FLORICA: *Buletin științific.* Vol. VII, Institutul agronomic „Tudor Vladimirescu", Craiova, 1966, 10. MIHĂILESCU, I., NEDELCU, POLIXENIA, MIHAI, I.: *Nisipurile Olteniei din stînga Jiului și și valorificarea lor.* I. P. Craiova, 1964. 11. MIHĂILESCU, I., NEDELCU, POLIXENIA, COIFAN, M.: *Buletin științific.* Vol. VIII, Institutul agronomic „Tudor Vladimirescu", Craiova, 1966. 12. NEDELCU, POLIXENIA, POPESCU, FLORICA: *Buletin științific.* Nr. X, Universitatea Craiova, 1968. 13. POPESCU, FLORICA: *Buletin științific.* Nr. IX, Universitatea Craiova, 1967. 14. POPESCU, FLORICA: *Anale Biol. Șt. agricole,* seria III-a, vol. I (XI), Universitatea Craiova, 1969. 15. SĂLĂGEANU, N., GALAN, GEORGETA: *Buletin științific.* Acad. R.S.R., tom. VI 1954. 16. SĂLĂGEANU, N., TAȘCĂ, CECILIA: *Buletin științific* Acad. R.S.R., 2, tom. VII, 1965. 17. SĂLĂGEANU, N., TAȘCĂ, CECILIA: *Buletin științific.* Acad. R.P.R., 2, tom. IX (ser. bot.), 1957.*; *L'eau et la production végétale,* Paris, 1968.

MIȘCAREA LA ANIMALE

Prof. univ. dr. *LIBERTINA SOLOMON*
Universitatea „Al. I. Cuza", Iași

Articolul face o trecere în revistă a modurilor fundamentale de deplasare și a mecanicii mișcării în seria animală, în raport cu adaptarea animalelor la mediul acvatic, terestru și aerian.

Mișcările de deplasare sau de orientare, iau naștere la animale, într-o manieră nedirijată sau orientată instinctual, punîndu-le în contact cu stimulenți adecvați din mediul extern, care le declanșează comportări specifice. Aceste mișcări au apărut dintr-o necesitate vitală, rezultantă a intercondiționării dintre animale și mediu, cît și dintre animale între ele.

Una din caracteristicile distinctive ale animalelor, care le delimitează de vegetale, este mișcarea, deși există excepții de la această regulă, atît în lumea animală (ex. de forme fixate : spongieri, unele celenterate, briozoarele etc.), cît și în cea vegetală.

Într-un sens mai larg mișcarea este o activitate funcțională a corpurilor vii, care poate avea loc în interiorul organismelor (ex. fenomenele de cyclosis, mișcările peristaltice) sau în mediul extern, adică locomoția propriu-zisă. Aceasta din urmă poate fi activă, așa cum o întîlnim la majoritatea animalelor sau pasivă, în care caz animalele sînt purtate de curenți marini (colonii de sifonofore, larvele de anghile etc.), aerieni (furtunari, albatroși, anemoplanctonul) sau de către alte animale (cazurile de forezie, parazitism).

Datorită răspîndirii lor în toate cele trei medii (acvatic, terestru și aerian), animalele capătă o structură a corpului și mijloace de deplasare, adaptate la mediul lor specific de viață. Marea diversitate morfo-fiziologică a celor peste 1 500 000 specii de animale, explică și marea varietate a mijloacelor și organelor de locomoție, întîlnite în lumea animală.

Locomoția este posibilă prin modificarea structurii coloidale a protoplasmei (mișcarea amoebiană), prin mișcarea activă a unor anumite organite externe (flageli, cili, ciri) — la formele inferioare sau cu ajutorul unor formațiuni plasmatice capabile de contracții și extinderi (fibrile musculare, mușchi), la cele mai evoluate.

MIŞCAREA AMOEBIANĂ

Este cea mai simplă formă de mişcare şi se întîlneşte, atît la protozoarele libere şi parazite, cît şi la celulele migratoare din ţesuturile fluide ale metazoarelor (ex. amoebocite, hemocite).

Pseudopodul ia naştere prin slăbirea temporară a presiunii plasmagelului (ectoplasma şi stratul extern al endoplasmei) într-un punct, unde se formează un curent de curgere a plasmosolului (endoplasma internă). Cînd plasmasolul atinge vîrful care a înaintat, se transformă în plasmagel şi extinde stratul extern de plasmagel al pseudopodului. Schimbarea plasmasolului în plasmagel implică o scădere a volumului, astfel încît protoplasma se poate întinde înainte, pentru a ocupa spaţiul rămas liber pe această cale.

În lumea protozoarelor se întîlnesc diferite moduri de deplasare : 1. prin *rostogolirea corpului,* cînd centrul de greutate al masei plasmatice se deplasează în cazul lipsei capacităţii de formare a pseudopodelor (ex. *Amoeba verrucosa);* 2. prin formarea unor evaginaţii saciforme *(lobopode)* în care pătrunde protoplasma (ex. *Amoeba limax, Entamoeba);* 3. prin *păşirea* cu pseudopode tipice, la *Amoeba proteus ;* 4. prin *scurtarea sau întinderea reticulipodelor* sau pseudopodelor (ex. *Difflugia);* 5. prin formarea unui *rizopodiu* în direcţia de mişcare, pe care alunecă corpul protozoarului (ex. *Iridia).*

MIŞCAREA CU AJUTORUL FLAGELILOR ŞI CILILOR

Flagelii şi cilii sînt formaţi dintr-o citoplasmă în stare de gel în care sînt incluse 1—2 fibrile centrale, înconjurate de 9 fibrile dispuse circular în jurul lor pornind toate dintr-un corpuscul bazal situat sub membrana celulară.

Flagelii întîlniţi la Flagellata sau la spermatozoizii metazoarelor, sînt organite de mişcare relativ lungi, în număr de unul sau mai mulţi, fixaţi în citoplasmă în partea anterioară sau posterioară a corpului, în care caz sînt îndreptaţi tot înainte, delimitînd pe marginea corpului o membrană ondulantă (ex. tripanosome).

Ei se mişcă prin *rotire* helicoidală, trăgînd corpul înainte, prin provocarea unui curent de apă spre corp, ca la *Euglena,* prin *vîslire* ondulatorie, prin care corpul este împins înainte (ex. flagelul spermatozoidului) sau prin *baterea* apei înapoi.

Cilii sînt organite mai scurte ca flagelii şi se găsesc, atît la protozoarele ciliate, cît şi la suprafaţa celulelor epiteliale ale unor metazoare. Ei se pot contopi în membranele, flamuri ciliate sau ciri. Cei dispuşi în bandă bat ritmic în aceiaşi direcţie (cei situaţi pe aceiaşi linie bat sincron, cei de pe linii succesive bat metacron).

Îndoirea cililor, care reprezintă faza activă de mişcare, se produce mai repede decît întinderea care urmează, adică faza pasivă, cînd vîrful cilului, pentru a micşora frecarea, rămîne încă un timp îndreptat posterior, pînă revine la faza iniţială. Frecvenţa mişcărilor depinde de factorii externi (de ex. temperatură). Raportul dintre faza activă şi cea pasivă este de 1 : 2—1 : 3, la *Paramecium* şi de 1 : 5, în epiteliul bucal la broască.

Pentru tîrîrea pe substrat unii ciri devin rigizi, ca în cazul cirilor ventrali de la *Stylonychia.*

Mişcarea ciliară poate deplasa numai animale mici sau cu greutate specifică mică.

Trebuie subliniat însă faptul că toate aceste organite specifice organismelor inferioare, nu sînt specializate pentru o singură funcţie, îndeplinind pe lîngă rolul locomotor şi alte funcţii vitale ale organismului (ca nutriţia şi orientarea în mediu), în timp ce la organismele superioare apare un înalt grad de specificitate funcţională a fiecărui organ în parte.

MIŞCAREA CU AJUTORUL CONTRACŢIEI MUŞCHILOR

Primele formaţiuni contractile (mionemele), apar chiar în celula protozoarelor sau în organitele lor de fixare *(Vorticella).* Gregarinele au mioneme longitudinale şi circulare, iar la radiolari şi acantari se găsesc mioneme ataşate de axele scheletice, prin a căror contracţie se măreşte spaţiul ectoplasmatic şi deci suprafaţa de plutire.

Mişcarea animalelor pluricelulare, care străbat distanţe mai mari sau au mase corporale mai mari, este legată de prezenţa fibrelor musculare sau miofibrile, care se contractă puternic, în urma unei excitaţii.

Cu excepţia artropodelor, musculatura nevertebratelor este formată din celule musculare. La artropode şi vertebrate, fibrele musculare sînt plurinucleate, şi dispuse paralel într-un număr mai mic sau mai mare formînd muşchii.

Musculatura nevertebratelor (cu excepţia artropodelor) şi a organelor interne ale vertebratelor este netedă, avînd o funcţie preponderent de susţinere (tonică), şi nu necesită un aflux de energie pentru menţinerea unui anumit grad de intrare în acţiune, dar reacţionează relativ încet. Musculatura locomotorie a meduzelor, a unor cefalopode, a artropodelor şi musculatura scheletică a vertebratelor este striată şi consumă multă energie, avînd o înaltă capacitate de acţiune şi reacţionînd mult mai rapid ca cea netedă.

La celenterate, care sînt cele mai inferioare metazoare mobile, întîlnim diferite mijloace de deplasare. Astfel, dintre hidrozoare, hidra se poate deplasa prin : 1. *păşire,* îndoindu-şi corpul în direcţia deplasării şi fixîndu-se înainte cu tentaculele, după care îşi desprinde discul adeziv şi-l aduce în apropierea tentaculelor ; 2. prin *rostogolire peste cap,* ca şi în primul caz, numai că discul adeziv desprins, este ridicat şi apoi reaşezat pe suprafaţă, dincolo de locul de fixare a tentaculelor în direcţia de mişcare.

Sifonoforele, hidrozoare coloniale polimorfice, se deplasează pe verticală cu ajutorul pneumatoforului, din vîrful coloniei, care este plin cu un gaz şi care joacă rolul de organ hidrostatic sau prin reacţie, datorită expulziei bruşte a apei prin contracţia nectozoizilor situaţi sub pneumatofor.

Scifozoarele, cum sînt meduzele, se deplasează prin reacţie, datorită contracţiei ritmice a umbrelei, cînd se elimină apa din cavitatea subumbelară şi corpul este împins în sens opus. Tentaculele bucale mari, servesc la darea direcţiei (fig. 1 A).

Şi la unele antozoare care sînt fixate, pot avea loc uneori deplasări pe distanţe mici. Astfel, actiniile îşi sprijină o parte din tentaculele corpului, iar celelalte le mişcă înapoi, ceea ce are ca efect, înaintarea corpului.

Dintre platelminţi, o mişcare activă se întîlneşte numai la formele libere, cum sînt planariile dintre turbelariate. Ele se tîrăsc sau înoată,

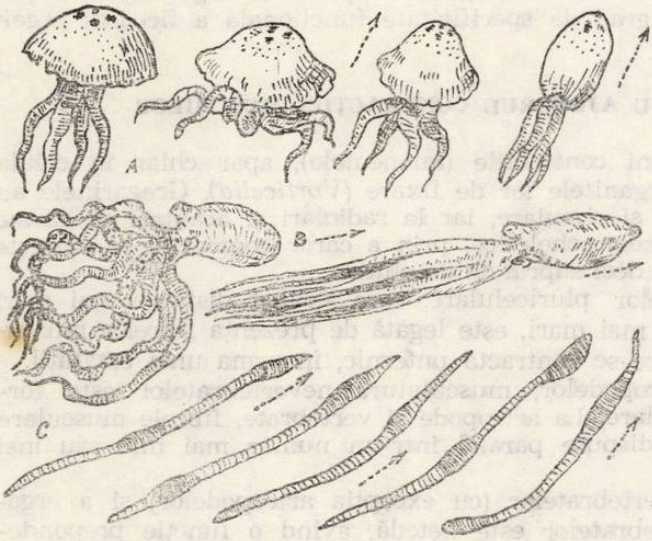


Fig. 1. Mişcarea la cîteva nevertebrate.

A. Mişcarea prin reacţie a unei meduze ;
B. Mişcarea prin reacţie a unui cefalopod ;
C. Tîrîrea prin contracţii peristaltice a unei rîme.

datorită cililor de pe tegument, care sînt îndreptaţi oblic înapoi şi care se curbează înapoi în momentul deplasării, pentru a micşora rezistenţa determinată de frecarea cu substratul sau apa.

Deplasări similare se întîlnesc la gastrotrichii şi kinorinchide dintre nematelminţi, unde există, de asemenea, cheţi ventrali şi laterali care favorizează deplasarea, uşurată şi de existenţa unor substanţe mucoase care umectează corpul. Numai la rotifere, care sînt mici şi prevăzute cu un aparat ciliar rotator, format din două coroane de cili, deplasarea în apă se face ca şi la ciliate, mişcarea helicoidală a cililor formînd şi curentul ce aduce hrana spre gură.

Mişcarea ondulatorie a polichetelor (*Nereis*), care au un corp foarte lung în raport cu grosimea, se face prin înot, cu ajutorul parapodelor, printr-o mişcare antagonică a muşchilor longitudinali de pe cele două flancuri. Oligochetele (rîmele) se deplasează pe sol, prin contracţia succesivă a muşchilor circulari şi longitudinali, ajutaţi şi de lichidul celomic, care determină scurtarea şi îngroşarea unei porţiuni şi alungirea şi subţierea porţiunii anterioare primei, înaintînd. Prezenţa cheţilor ventrali în contact cu solul, împiedică deplasarea inelelor înapoi (fig. 1 C).

Hirudineele care trăiesc în mediul dulcicol, se deplasează fie prin înot, datorită mişcărilor ondulatorii, prin curbarea în plan vertical a unor porţiuni din corp şi lovirea înapoi a apei, fie prin tîrîre pe sub-

strat, prin „păşire“ cu ajutorul musculaturii şi lichidului celomic, ajutată de ventuze.

Între moluşte se întîlnesc forme diferite de mişcare, după mediul în care trăiesc şi după modul lor de viaţă. Amfineurele se tîrăsc pe fundul apelor marine cu piciorul.

La gasteropodele terestre, deplasarea se face prin contracţiile succesive ale musculaturii tălpii piciorului, care se transmit sub formă de valuri, ce aderă ca ventuzele de substrat, din aproape în aproape, de partea posterioară spre cea anterioară. Frecarea de substrat este mult redusă prin alunecarea favorizată de secreţia unui mucus, care unge piciorul.

Acelaşi mod de locomoţie îl au şi melcii de apă. Unii melci marini se mişcă puţin *(Haliotis, Patella),* alţii pot face salturi greoaie, cu ajutorul piciorului alungit *(Strombus gigas* din Antile), iar formele înotătoare (pteropodele şi heteropodele) înoată cu ajutorul piciorului transformat în aripioare înotătoare.

Lamelibranhiatele (scoicile) duc o viaţă aproape sedentară, stînd înfundate în mîlul sau nisipul apelor. Ele fac uneori deplasări foarte lente, pe distanţe mici, printr-o serie de mişcări succesive de întindere şi înfigere a piciorului în nisip, urmate de o contracţie a lui, prin care corpul este tras înainte. În cazul formelor marine, înotul se realizează prin contracţia piciorului cînd este împins înainte, şi întinderea lui, cînd este mişcat înapoi.

Unele forme se pot deplasa prin sărituri, cu piciorul alungit şi îndoit ca un genunchi (ex. *Cardium),* altele se deplasează mai activ prin propulsia dată de curentul de apă, format prin închiderea bruscă şi repetată a valvelor (de ex. *Pecten).* În fine, alte scoici, se pot căţăra pe plantele submerse, cu piciorul foarte suplu.

Deplasarea cea mai rapidă se întîlneşte la cefalopode care duc o viaţă foarte activă de răpitori. Ele se pot deplasa pe substratul marin *prin păşire,* cu ajutorul braţelor prevăzute cu ventuze, pe care le fixează în direcţia de deplasare şi trag apoi corpul care este susţinut în sus şi prin mişcările ondulatorii ale pliului tegumentar din jurul corpului. În apă sepiile înoată în două moduri : 1. cu ajutorul braţelor pe care le apropie de axa longitudinală a corpului şi prin mişcarea ondulatorie a pliului marginal, care împinge corpul înapoi (fig. 1 B) ; 2. prin expulzarea sub formă de jet a apei din cavitatea paleală, prin pîlnie sau sifon, în urma închiderii cavităţii prin sistemul de butoni-cheutori.

La artropode, apariţia picioarelor articulate şi a musculaturii segmentare, duc la o perfecţionare a deplasării.

Cheliceratele terestre (scorpioni, opilionide, păianjeni etc.), dotate cu patru perechi de apendice ambulatoare, se deplasează prin ridicarea simultană a unor picioare de pe ambele laturi, sprijinindu-se pe celelalte.

Crustaceii se deplasează mergînd pe fundul apelor cu patru din cinci perechi de picioare ambulatoare, prima servind la prinsul prăzii, sau prin înot, prin îndoirea în jos şi înainte a abdomenului cu înotătoarea codală. Crabii se deplasează prin mişcări laterale.

Miriapodele chilopode, ca și cheliceratele, se deplasează prin mișcări neregulate *(Geophilus)* sau alternative *(Lithobius)* ale picioarelor, ajutate și de oscilarea laterală a corpului. La diplopode, impulsul mișcării picioarelor pleacă odată pe ambele părți ale corpului, de la posterior la anterior, formîndu-se unde consecutive.

Insectele se deplasează pe substrat sprijinindu-se pe un tripied format din piciorul anterior și posterior, de pe o latură și cel median, de pe latura opusă. Prin îndoirea lor centrul de greutate al corpului este împins înainte, iar celelalte trei picioare sînt ridicate de pe substrat și pășesc înainte. Picioarele anterioare trag corpul înainte, iar cele mediane și posterioare îl împing (fig. 2).

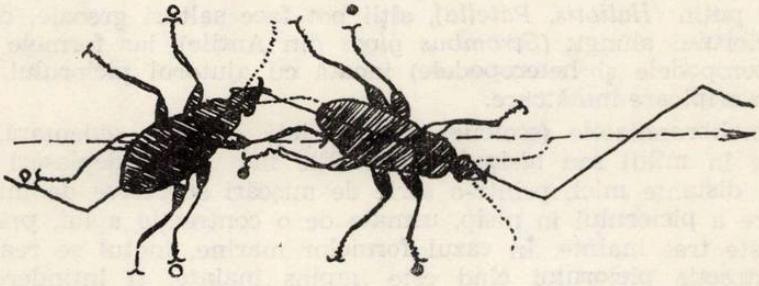


Fig. 2. Mișcarea prin pășire la insecte *(Carabus).*

Tarsele sînt terminate cu ghiare, la cele care se deplasează pe substrat aspru, și cu un arolium, la cele care merg pe suprafețele netede (fig. 3).

La larvele lepidopterelor și tentredinidelor (omizi), unde alături de cele trei perechi de picioare toracice se găsesc și picioare abdominale

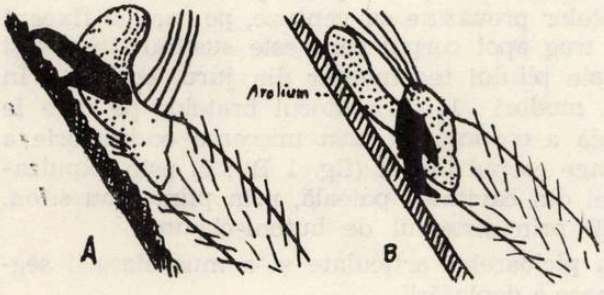


Fig. 3. Tarsul la albină cu ghiare (A) și arolium (B).

false, unda de mișcare pornește de la ultima pereche de picioare abdominale spre partea anterioară. Prin contracția concomitentă a musculaturii longitudinale dorsale a unui segment anterior, cu cea dorso-ventrală a segmentului piciorului și cu cea longitudinală ventrală a segmentului imediat următor, piciorul este ridicat de pe substrat (fig. 4).

Larvele apode ale muștelor se deplasează prin mișcări peristaltice, sprijinindu-se de perii pe care-i pot înfige în substrat.

Insectele și larvele lor acvatice pot fugi pe suprafața apei, datorită tensiunii superficiale, sau vîslesc cu partea ventrală submersă în apă, sau se scufundă și înoată. Înotul se realizează prin încovoierea ritmică a întregului corp (ex. larvele de țînțari), prin eliminarea bruscă a apei

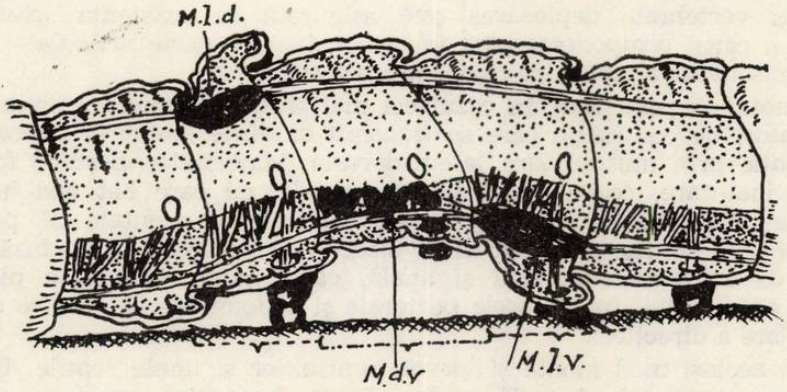


Fig. 4. Modul de păşire al unei omizi.

M.l.d. = mușchi longitudinali dorsali ;
M.l.v. = mușchi longitudinali ventrali ;
M.d.v. = mușchi dorso-ventrali.

prin rectum într-un înot zvîcnit înapoi (ex. larvele de libelule) sau prin vîslire cu apendicele posterioare, folosite sincron sau alternativ (ex. coleopterele și plosnițele acvatice).

Majoritatea insectelor se deplasează însă prin zbor, în acest scop folosind aripile, acționate de o musculatură foarte bine dezvoltată. În cazul insectelor cu două perechi de aripi, acestea pot funcționa independent una de alta (ex. ortoptere, neuroptere, isoptere, odonate) sau se pot lega între ele prin formațiuni speciale de încîrligare, formînd o unitate funcțională (ex. himenoptere, trichoptere, lepidoptere). La coleoptere, elitrele au, în general, rol protector pentru aripile mebranoase în stare de repaus și ajută la planare, în timpul zborului.

Musculatura pentru zbor reprezintă între 8% din greutatea corpului, la zburătorii medii (ex. *Oedipoda*) și 24%, la zburătorii permanenți (ex. *Aeschna*).

Desprinderea de la sol, nu necesită o perioadă de alergare pentru a cîștiga o viteză inițială, datorită mișcării foarte rapide a aripilor. Numărul de bătăi de aripi pe secundă diferă la insecte : 9 — la *Pieris ;* 22 — la *Aeschna ;* 120 la *Musca ;* 250 — la *Apis ;* 300 — la *Culex ;* la unele poate ajunge lînă la 1 000 de bătăi.

Modificarea permanentă a unghiului aripii față de corp, în timpul zborului, are efect de elice. Viteza de zbor variază : la *Pieris* și *Musca* este de 2 m/sec. ; la *Aeschna* 10 m/sec. ; la sfingide 15 m/sec. Pentru oprire bunele zburătoare duc vîrful aripilor înainte și corpul se lasă în jos. Rezistența la zbor este extrem de mare pentru unele specii (ex. la lăcuste, fluturii migratori), care pot parcurge distanțe foarte mari.

Echinodermele, cu excepția crinoidelor care sînt forme fixate, au organe specifice de mișcare, ambulacrele. Animalele se sprijină pe o

parte din ele, iar o altă parte le ridică şi le întind în direcţia de deplasare, fixîndu-se cu ventuzele terminale pe substrat şi trăgînd totodată corpul înainte. Aricii-de-mare se mai rostogolesc totodată pe spinii de la suprafaţa corpului, iar stelele-de-mare şi cozile-de-şarpe, mai pot înota prin îndoirea braţelor.

La vertebrate deplasarea este asigurată de existenţa scheletului intern, a cărui componente sînt în cea mai mare parte articulate mobil, şi de musculatura puternică care activează scheletul.

Înotul la peşti este, în cazul cel mai simplu, o mişcare ondulatorie prin valuri de contracţie care se transmit dinainte înapoi şi lateral prin alternanţă, prin musculatură latero-dorsală. Majoritatea peştilor folosesc pentru înaintare, coada cu înotătoare codală, cu care bat apa în plan orizontal. Din cauza rezistenţei apei, centrul de greutate al peştelui deviază uşor sinuos, devierea de la direcţia de înaintare fiind însă diminuată de aripioarele dorsală şi anală, care măresc suprafaţa planului sagital al corpului. Înotătoarele pectorale şi abdominale servesc ca organe de dirijare a direcţiei.

În acelaşi mod înoată şi larvele amfibiilor şi unele reptile. Un caz particular, este cel al rajiformelor, forme bentonice, marine, a căror înotătoare pectorale sînt lăţite şi alungite pe toată marginea trunchiului şi la care coada s-a subţiat şi s-a alungit în formă de bici. Pentru ridicarea la suprafaţă execută mişcări ondulatorii ale corpului puternic deprimat, îndoind partea anterioară în sus şi lovind apa cu aripioarele pectorale de sus în jos ; pentru coborîre procedează invers. Viteza de înot a peştilor variază între 5—6 m/sec. şi ajunge la 10—25 m/sec. la rechini.

Unii peşti pot face salturi deasupra apei, pe distanţe mai mici, prin îndoirea cozii pînă la cap şi apoi destinderea bruscă a corpului, cum este cazul salmonidelor (în timpul migraţiei) sau a unor rechini. Există şi unii peşti zburători *(Exocetus volitans, Dactylopterus volitans)*, care au aripioarele pectorale foarte dezvoltate, late şi lungi. Ei înoată întîi cu viteză la suprafaţa apei, pentru a-şi lua avînt, apoi cu o lovitură puternică a cozii în apă, fac saltul în aer, unde pot plana pe distanţe de 40—130 m, cu viteza de 4—20 m/sec., dacă folosesc şi curenţii de aer.

La cîteva grupe de peşti (polipteri, dipnoi, crossopterigi), se întîlnesc aripioare pectorale, cu baza îngroşată, şi musculoasă, care servesc la tîrîrea pe substartul acvatic, iar la Periophalmidae, chiar pe sol.

Corpul amfibiilor şi reptilelor se sprijină pe pămînt, iar în timpul deplasării este ridicat de pe sol datorită poziţiei verticale a stilopodului şi zeugopodului, precum şi poziţiei orizontale, cu orientare laterală, a autopodului. În mediu terestru, broaştele se deplasează prin mers lent, sprijinindu-se pe cele patru membre sau prin salturi, datorită întinderii cu putere a membrelor posterioare, care sînt mult mai lungi şi musculoase şi care proiectează corpul înainte. Revenirea la sol se face pe membrele anterioare. La înot se servesc tot de membrele posterioare, prevăzute cu o membrană interdigitală. Aceasta este ţinută perpendicular pe suprafaţa apei, cînd împing picioarele dinainte, înapoi şi paralel cu suprafaţa apei, cînd aduc din nou picioarele spre corp, pentru ca

rezistența apei să fie cît mai mică. Tritonii înoată cu coada comprimată lateral, pe care o mișcă în plan orizontal (fig. 5).

În cazuri mai rare se întîlnesc la amfibii deplasări prin zboruri planate (de ex. la *Racophorus reinwardti).*

La reptile deplasarea prin tîrîre este diferită la formele apode față de cele patrupede. Lacertilienii și crocodilienii se deplasează prin mișcările ondulatorii ale corpului și cozii, folosind picioarele ca puncte

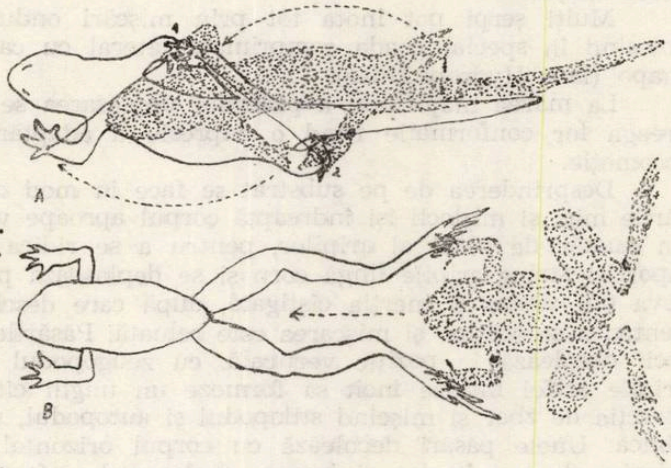


Fig. 5. Deplasarea : *A.* la urodele ; *B.* la anure.

de sprijin. Cînd pășesc se sprijină pe picioarele anterioare și prin contracția musculaturii unei laturi a corpului își curbează partea opusă, tîrînd astfel picioarele posterioare înainte. Prin sprijinirea apoi pe picioarele posterioare și îndreptarea corpului, partea anterioară avansează. Înaintarea este favorizată și de prezența solzilor ventrali și a ghiarelor de la degete, cu care se sprijină pe sol, pentru a nu aluneca înapoi. În apă, înoată cu picioarele posterioare prevăzute cu membrană interdigitală și cu coada comprimată, cu care lovesc apa, ca o vîslă (ex. unele varanide și iguanide).

La formele arboricole (de ex. iguanidele și cameleonidele) deplasarea pe ramuri se face cu ajutorul cozii prehensile sau a degetelor, terminate cu ghiare ascuțite (la iguanide) sau dispuse în două grupe opuse de două și respectiv trei degete — care formează un clește de prindere a ramurii —, la cameleonide.

Și printre șopîrle se întîlnesc forme zburătoare (de ex. *Draco volans).* La aceasta „organul" de zbor este format din expansiunea tegumentului pe 5—6 prelungiri laterale ale coastelor, formînd o parașută. Înainte de zbor, își umple sacii aerieni de sub pielea gîtului și abdomenului, întinde aripile și planează, dirijînd direcția de deplasare cu ajutorul cozii.

Chelonienii, prin prezența carapacei, nu-și mai pot ondula corpul, în schimb suprafața ei ventrală netedă, reduce frecarea cu solul. Deplasarea lor este foarte lentă. Cele acvatice sînt dotate cu membrane interdigitale sau au membrele transformate în lopeți (ex. *Dermochelys coriacea).*

Ofidienii şi şopîrlele apode sau cu picioare foarte mici (scinidele) se tîrăsc prin mişcări de ondulare a unor porţiuni din corp, care se succed ca valurile, de pe o parte pe alta. Revenirea la linia dreaptă şi alungirea lor, determină alunecarea corpului înainte. Efortul de împingere înainte a corpului este ajutat şi de existenţa coastelor libere ventral, al căror capăt este cuprins în pătura musculară legată de solzii ventrali, care se agaţă de asperităţile substratului, împiedicînd alunecarea înapoi.

Mulţi şerpi pot înota tot prin mişcări ondulatorii ale corpului, folosind în special coada comprimată lateral cu care bat apa dinainte înapoi (fam. Hydrophilidae).

La marea majoritate a păsărilor deplasarea se face prin zbor, întreaga lor conformaţie fiind o expresie a adaptării la acest mod de locomoţie.

Desprinderea de pe substrat se face în mod diferit la păsări. Păsările mici şi mijlocii îşi îndreaptă corpul aproape vertical şi efectuează un număr de bătăi al aripilor, pentru a se ridica şi a prinde viteză. Apoi îşi strîng aripile lîngă corp şi se deplasează prin inerţie, pierzînd ceva din viteza şi inerţia cîştigată, după care deschid din nou aripile, pentru a se susţine şi mişcarea este reluată. Păsările mari şi unele mijlocii decolează în poziţie verticală, cu zeugopodul aripei imobil şi cu aripile astfel întinse încît să formeze un unghi cît mai mare faţă de direcţia de zbor şi mişcînd stilopodul şi autopodul, urcă după o direcţie oblică. Unele păsări decolează cu corpul orizontal, făcînd o serie de mişcări de sus în jos şi invers, declanşînd o forţă care le ridică pe verticală (Anatidae, Gallidae). Alte păsări au nevoie să fugă pe o oarecare distanţă pe sol sau să înoate repede la suprafaţa apei, pentru a cîştiga viteza necesară ridicării în aer (falconiformele şi păsările acvatice).

În timpul zborului la bătaia în jos a aripii, penele ei formează o suprafaţă continuă, care nu permite trecerea aerului. La ridicarea aripilor, penele de contur se întorc puţin în jurul axei lor longitudinale şi lasă liberă trecerea aerului micşorînd forţa aerodinamică negativă. Suprafaţa de zbor a aripii se răsuceşte cu suprafaţa inferioară spre spate şi dă corpului o mişcare în sus şi înainte. Suprafaţa de zbor a braţului fiind aşezată oblic, în jos, contra curentului de aer, ridică pasărea şi o poartă. Staţionarea pentru un timp în aer, se realizează prin bătăi adecvate ale aripilor. Foarte semnificativ este zborul „fîlfîit" cu bătăi care se succed foarte repede, la colibri, amintind de zborul unor fluturi (Sphingidae).

Există şi păsări cu zbor planat, care se ridică în aer activ, după care se menţin prin planare, folosind curenţii de aer ascendenţi sau orizontali (pasărea-furtunii, albatroşii, fregatele) ; acestea au şi aripile foarte lungi (ex. *Diomedea exulans* are anvergura aripilor de 3,5 m).

Coborîrea din zbor se face după o traiectorie oblică, în zbor ramat sau planat, reducînd progresiv viteza şi desfăcînd coada ca un evantai, pentru a mări rezistenţa aerului şi a face căderea mai lină. Păsările mici şi mijlocii ajung cu corpul vertical, cele greoaie cu corpul orizontal.

Deplasarea unor păsări acvatice se face prin înot pe orizontală sau prin cufundare pe verticală. În primul caz (ex. anseriformele) pasărea

mişcă înainte piciorul cu degetele strînse, pentru a micşora rezistenţa apei şi apoi îl împinge înapoi cu degetele întinse, încît membrana interdigitală să lovească apa ca o paletă. Speciile cufundătoare *(Podicipedes)* îşi îndoaie picioarele în spate, astfel încît suprafaţa lor de vîslire, acţionează în spatele corpului, împingîndu-l în acelaşi timp înainte şi în

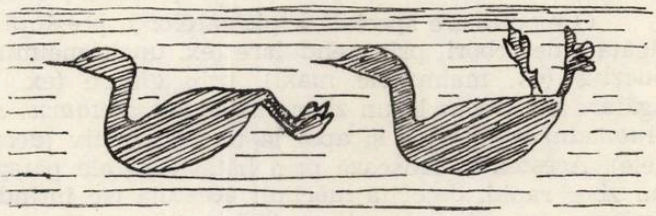


Fig. 6. Cufundarea la *Podiceps.*

jos. În felul acesta învinge forţa de rezistenţă a apei (fig. 6). Înotul este uşurat la păsările acvatice de impermeabilitatea penelor, obţinută prin ungerea lor cu produsul glandei uropigiene.

Păsările care coboară din zbor pe apă (ex. lariformele) îşi aduc picioarele cu palmura întinsă înainte, pentru a primi lovitura apei în piept.

Un caz particular de înot îl oferă sfenisciformele care folosesc în acest scop aripile. Acestea sînt lungi şi ascuţite şi acoperite de pene solzoase mici. La cufundare, aripile taie apa cu marginea anterioară, cînd le mişcă de sus în jos, şi cu toată lăţimea, cînd împing apa de jos în sus.

În majoritatea lor, mamiferele sînt adaptate la locomoţia terestră şi numai în puţine cazuri la cea acvatică sau aeriană. Mobilitatea lor mai mare la deplasare, se obţine prin aducerea femurului şi humerusului sub corp, cotul şi genunchiul fiind aduse în plan sagital. Membrele anterioare ale mamiferelor terestre au de purtat aproximativ 3/5 din greutatea corpului, iar în timpul fugii trebuie să suporte greutatea corpului în cădere, în timp ce membrele posterioare împing corpul înainte. Atingerea solului se face întîi cu ghiarele, apoi cu degetele şi în fine cu laba (la plantigrade), ordinea fiind inversă la ridicarea piciorului de pe sol ; la digitigrade atingerea solului se face numai cu degetele, iar la unguligrade cu copitele.

Faza de ridicare a piciorului se continuă cu faza de pendulare cînd membrul nu are contact cu pămîntul, după care piciorul este adus în faţă. Frecvenţa ridicării şi coborîrii picioarelor se face într-o ordine precisă, diferenţa de timp putînd să varieze în raport cu mişcarea anterioară a piciorului. Prin mărirea vitezei de deplasare a piciorului, numărul atingerilor solului de către picior se micşorează în unitatea de timp ; astfel, în timpul galopului există momente cînd corpul se sprijină pe două sau chiar pe un singur picior. Ordinea mişcării picioarelor în timpul mersului diferă. La cal, de exemplu dacă păşitul începe cu membrul stîng anterior, se continuă cu dreptul posterior, apoi stîngul posterior şi se termină cu dreptul anterior. Viteza de deplasare variază cu specia [de ex. : *Acinonyx jubatus* (ghepardul) cu 112 km/h ; *Panthera leo* cu 80 km/h ; *Equus cabalus* cu 68 km/h].

Unele pot face salturi în timpul fugii, fie datorită diferenţei de lungime a picioarelor (ex. leporidele), fie datorită elasticităţii şi zvelteţei corpului (felidele).

Bipedia se întîlneşte încă de la unele reptile *(Chlamidosaurus kingi)*, la toate păsările şi la unele mamifere, sporadic (cangurul, ursul, şoarecii săritori) sau continuu (unele specii de primate).

O modificare specială a picioarelor o prezintă mamiferele, care stau agăţate de arbori, prin pendulare (ex. unele maimuţe mari), prin ventuze adezive (ex. maimuţele maki), prin ghiare (ex. bradipodidele). De la agăţare s-a trecut la un zbor planat (ex. *Petaurus sciureus, Schainobates, Anomalurus fulgens)* şi apoi la un zbor activ (dermopterele şi chiropterele). Acestea se lansează prin bătăi dese ale patagiului, care le permite un zbor rapid, datorită mărimii acestuia (se întinde între membrele anterioare, corp şi membrele posterioare).

Mamiferele secundar acvatice, înoată cu ajutorul ambelor perechi de membre, prevăzute cu peri înotători (ex. chiţcanii-de-apă) ; cu membrane înotătoare şi cu coada lăţită (ex. ornitorincul) ; numai cu membrele posterioare şi cu coada turtită, folosită drept cîrmă (bizamul, castorul, lutra).

Pinipedele, care-şi petrec cea mai mare parte din viaţă în apă, se folosesc la înot fie de membrele anterioare, cele posterioare folosindu-le drept cîrme (otaria), fie de toate cele patru membre (morsa), fie de cele posterioare îndreptate înapoi şi de coadă (foca).

Cetaceele, complet adaptate la mediul acvatic, lipsite de membre posterioare, străbat apa prin mişcările pe verticală ale cozii, dotată cu o înotătoare orizontală flexibilă. În mişcarea cozii de jos în sus şi invers, aceasta devine concavă — în sensul mişcării — şi aruncă înapoi cu putere, apa cuprinsă în curbura formată, determinînd astfel înaintarea corpului. Bătăile mai puternice de sus în jos, determină ridicarea la suprafaţă, iar cele de jos în sus, scufundarea. Înotătoarele anterioare au rolul de a modifica direcţia de deplasare (prin vîslirea mai puternică a înotătoarei care se găseşte în partea opusă mişcării şi alipirea de corp a celei opuse).

Studiul locomoţiei în lumea animală a pus în evidenţă, atît marea varietate de mijloace şi forme de mişcare apărute în cursul evoluţiei, cît şi apariţia unor adaptări convergente, impuse de adaptarea la aceleaşi condiţii de mediu.

BIBLIOGRAFIE

ALEXANDRESCU, B. : *Dinamica deplasării vieţuitoarelor.* Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1969. BREHM, A. E. : *Lumea animalelor* (traducere l. română). Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1964. GEILER, H. : *Allgemeine Zoologie.* Bd. I, II Aufl., Leipzig, 1962. GHEŢIE, V. : *Evoluţia aparatului locomotor. Natura.*, nr. 1, 1964, pag. 23—32. GRASSE, P., POISSON, R. A., TUZET, O. : *Zoologie-Invertébrés, Précis*, vol. I, Paris, 1961.

SISTEMUL HIPOTALAMO-HIPOFIZAR

Dr. *SIGISMUND SZABÓ* şi dr. *ZOLTAN KISS*
Universitatea „Babeş-Bolyai", Cluj

Autorii sintetizează datele privind histologia şi fiziologia hipofizei. Această glandă endocrină formează împreună cu hipotalamusul un sistem morfo-funcţional unitar. Prin acest sistem se realizează integrarea reglajului nervos cu cel endocrin.

La animalele vertebrate şi la om *hipotalamusul* şi *hipofiza* constituie un complex neuroendocrin unitar, denumit *sistemul hipotalamo-hipofizar* (SHH). Cercetările histologice, fiziologice şi biochimice, efectuate în ultimile două decenii, în legătură cu acest sistem, au adus date suficiente pentru a lămuri unele probleme privind mecanismul de funcţionare a SHH.

Asamblarea reacţiilor simple în funcţii complexe se realizează în organismul animal şi uman, în primul rînd, prin sistemul nervos, care, ca sistem receptor, analizor şi integrator, elaborează reacţiile de răspuns prompt, ca urmare a schimbărilor survenite în mediu intern sau extern. Alături de reglajul nervos, în organismul animal şi uman se dezvoltă şi sistemul endocrin, sistem de reglaj şi de comandă, care susţine şi desăvîrşeşte o bună parte a reacţiilor declanşate de sistemul nervos. Reglajul nervos şi cel hormonal se desfăşoară într-o strînsă interdependenţă şi cu interacţiuni multilaterale, constituind un sistem de reglaj unitar — sistemul neuroendocrin. Sistemul hipotalamo-hipofizar reprezintă locul de joncţiune, la nivelul căruia, o parte însemnată a funcţiilor de reglaj nervos se traduce în funcţii de reglaj hormonal.

In funcţiile de reglaj endocrin există o ierarhie cu mai multe niveluri a glandelor cu secreţie internă. Centrii hipotalamici produc substanţe de tip neurosecretor (releasing factor), care pe calea sîngelui ajung la adenohipofiză, unde stimulează secreţia hormonilor adenohipofizari (ACTH, TSH etc.). Aceştia, la rîndul lor, acţionează asupra glandelor periferice, provocînd secreţia hormonului respectiv, care într-o concentraţie crescută apare în torentul circulator. Pe baza unui mecanism de feed-back, glanda supraordonată (hipofiza) îşi reglează secreţia, în funcţie de concentraţia hormonilor periferici circulanţi.

Ideea unităţii sistemului nervos şi endocrin a fost sugerată de numeroase observaţii biologice şi clinice. Astfel, de exemplu, comportarea sexuală a mai multor specii este determinată de temperatură, lumină, de prezenţa partenerului sexual etc. Actul sexual la femelele de iepure, nevăstuică şi pisică, şi prezenţa masculului la porumbiţă declanşează ovulaţia. De altfel, la porumbiţă ovulaţia este declanşată şi în cazul cînd aceasta îşi vede propria sa imagine în oglindă. Este un fapt cunoscut că stările de încordare ale sistemului nervos pot să influenţeze şi la om ciclul sexual, pot determina hipertrofia glandelor suprarenale, a glandei tiroide, provocînd simptome patologice caracteristice hiperfuncţiei acestor glande. Din punct de vedere fiziologic, în toate cazurile amintite se poate releva, ca o trăsătură comună, că unele excitaţii din mediu extern, acţionînd asupra receptorilor nervoşi, provoacă o reacţie nervoasă, ca un răspuns primar. Prin intermediul hormonilor şi media-

torilor hipotamici aceasta duce la accentuarea secreţiei hormonilor hipofizari corespunzători, iar în ultimă instanţă la desfăşurarea reacţiilor endocrine amintite, care se manifestă prin diferite reacţii de comportament sau prin simptome patologice cu caracter preponderent endocrin.

Studiul SHH este şi astăzi în centrul atenţiei cercetătorilor. Aceasta se explică, pe de o parte, prin recunoaşterea în ansamblu a influenţei sistemului nervos central asupra funcţiilor endocrine, iar pe de altă parte, prin îmbogăţirea metodelor de cercetare cu cele histochimice, biochimice, stereotactice, cibernetice etc., care permit studiul celor mai complexe probleme ale sistemului neuro-endocrin.

Caracterizarea morfologică a sistemului hipotalamo-hipofizar

SHH se compune din : hipotalamus, tija pituitară şi cele două părţi ale hipofizei — neurohipofiza şi adenohipofiza (între care se aşează lobul intermediar).

Hipotalamusul reprezintă partea ventrală a diencefalului, fiind limitat dorsal de talamusul optic prin şanţul hipotalamic. El este acoperit de celelalte părţi ale creierului, rămînînd liberă, numai partea sa ventrală cunoscută sub denumirea de *tubercul cenuşiu* (tuber cinereus) şi proemină la suprafaţa ventrală a creierului, în urma chiasmei optice. La acest nivel, hipofiza se leagă cu hipotalamusul, prin intermediul tijei pituitare.

Hipotalamusul este alcătuit din substanţă albă şi substanţă cenuşie. Aceasta din urmă este reprezentată prin nuclei, care la amniote şi la om sînt grupaţi în patru grupe : nucleii anteriori, mijlocii, posteriori şi laterali (fig. 1).

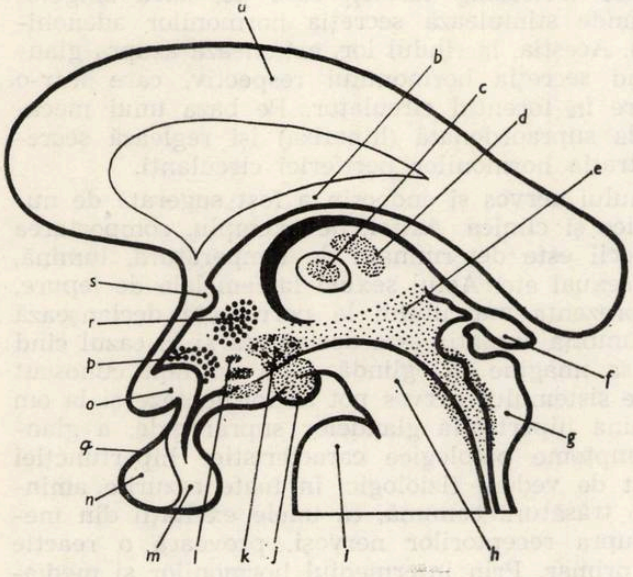


Fig. 1. Schema aşezării nucleilor hipotalamici (după Went, 1962).

a = corpul calos ; *b* = fornixul ; *c* = nucleul reuniens ; *d* = nucleul paramedian ; *e* = substanţa cenuşie centrală ; *f* = epifiza ; *g* = tuberculii cvadrigemeni ; *h* = pedunculul cerebral ; *i* = puntea lui Varoli ; *j* = corpul mamilar ; *k* = nucleul mamilo-infundibular ; *l* = nucleul tuberului ; *m* = neurohipofiza ; *n* = adenohipofiza ; *o* = chiasma optică ; *p* = nucleul supraoptic ; *r* = nucleul paraventricular ; *s* = comisura anterioară ; *q* = hipofiză.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

Dintre aceşti nuclei, menţionăm doar pe cei anteriori şi anume : *nucleul supraoptic* şi *paraventricular.* (La peşti şi la amfibieni aceşti doi nuclei formează un singur nucleu mare, *nucleul preoptic).* Nucleii supraoptic şi paraventricular conţin celule nervoase, care produc *substanţă de neurosecreţie.* Axonii acestor celule formează *tractusul hipo-*

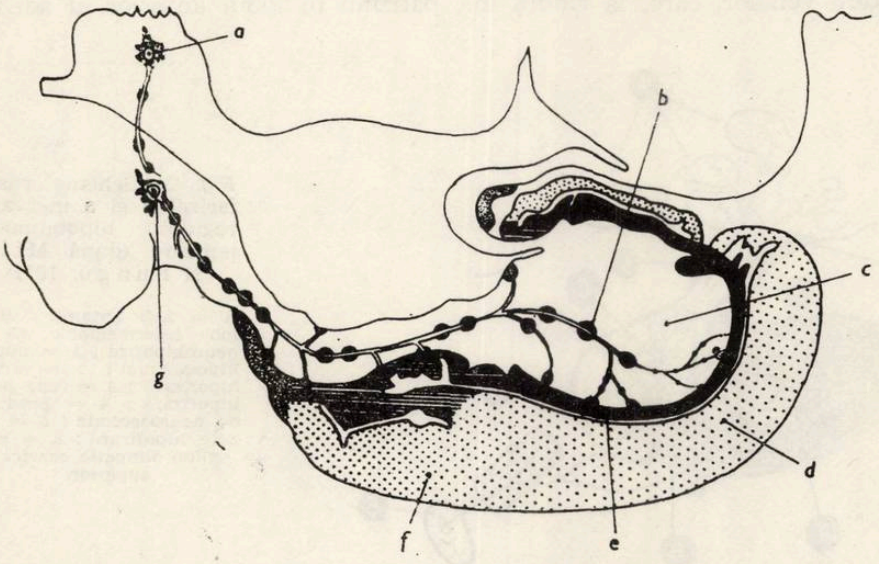


Fig. 2. Schema sistemului neurosecretor hipotalamo-hipofizar (după Bargmann, 1964).

a = Nucleul paraventricular ; *b* = corpii Herring ; *c* = neurohipofiza ; *d* = adenohipofiza ; *e* = lob intermediar ; *g* = nucleul supraoptic.

talamo-neurohipofizar, care ajunge, prin intermediul tijei pituitare, în neurohipofiză. Produsul de neurosecreţie se deplasează de-a lungul axonilor celulelor neurosecretoare şi ajunge în neurohipofiză (fig. 2).

Hipotalamusul are legături multiple cu celelalte segmente ale creierului ; primeşte aferenţe de la formaţia reticulată, de la sistemul extrapiramidal, de la rinencefal şi de la scoarţa cerebrală. Trimite efenţe spre aceste structuri, realizînd astfel circuite de reglare.

Prin intermediul tijei pituitare hipotalamusul are *legătură morfologică directă* numai cu neurohipofiza. Legătura sa cu adenohipofiza se realizează prin două *zone de contact.* Prima zonă de contact este aceea unde porţiunea tuberală a lobului anterior al adenohipofizei se alătură de planşeul tuberculului cenuşiu, iar cea de-a doua zonă de contact se realizează prin aderarea lobului intermediar al adenohipofizei la infundibul.

Prima zonă de contact lipseşte la teleosteeni şi la acele tetrapode, la care adenohipofiza nu prezintă o porţiune tuberală, iar cea de-a doua zonă de contact nu există la vertebratele lipsite de lobul intermediar.

La majoritatea vertebratelor, prima zonă de contact — denumită şi proximală —, dă naştere unei formaţiuni nervoase caracteristice, de-

numită *eminența mediană*. La acest nivel este localizat sistemul sanguin port-hipofizar. Prezența acestui sistem sanguin port-hipofizar a fost semnalată, pentru prima oară, de către G. Popa și U. Fielding (1930). Acest sistem se compune din ramurile arterei hipofizare inferioare, care la nivelul eminenței mediane formează o vastă rețea de capilare arteriale. Capilarele venoase, care adună sîngele din eminența mediană dau naștere venelor, care, la rîndul lor, pătrund în lobul anterior al adeno-

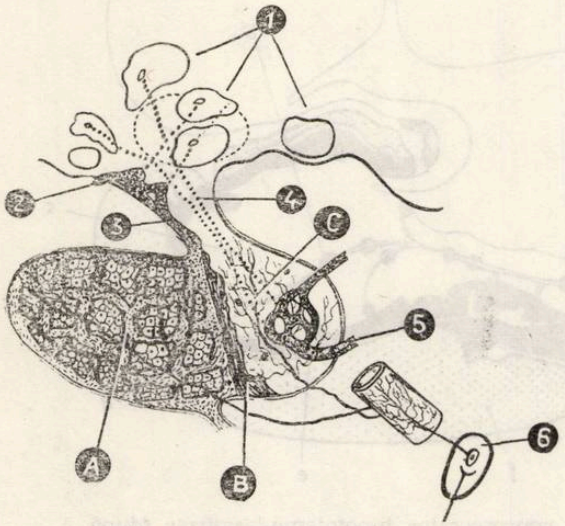


Fig. 3. Schema vascularizației și a inervației regiunii hipotalmo-hipofizare (după Milcu și Lungu, 1971).

A = Lob anterior ; B = lob intermediar ; C = neurohipofiza ; 1 = nucleii hipotalamici ; 2 = artera hipofizară ; 3 = vena port-hipofizară ; 4 = produsul de neurosecreție ; 5 = venele hipofizare ; 6 = ganglion simpatic cervical superior.

hipofizei, formînd o nouă rețea de capilare, alcătuită din capilare sinusoidale, care apoi se continuă în venele hipofizare (fig. 3.).

Trebuie subliniat faptul că hipotalamusul nu are legătură nervoasă directă cu adenohipofiza, avînd doar o legătură vasculară prin sistemul port-hipofizar.

Neurohipofiza (lobul posterior) este o evaginație ventrală a diencefalului, fiind alcătuită din fibrele nervoase hipotalamice neurosecretorii (în cea mai mare parte venite prin tractusul supraoptico-neurohipofizar) și din celule gliale.

Adenohipofiza prezintă — la mamifere și la om — un lob anterior și un lob intermediar. Lobul anterior constituie partea dominantă a adenohipofizei și, prin porțiunea ei tuberală, aderă la infundibul și tija pituitară. Lobul intermediar este o foiță epitelială, situată între lobul anterior și neurohipofiză.

Lobul anterior este format din cordoane celulare anastomozate sau grupate în cuiburi și vezicule de mărimi diferite. Printre cordoanele celulare, se găsesc septuri conjunctive fine și numeroase capilare sinusoidale. Cordoanele celulare sînt alcătuite din mai multe feluri de celule. În prezent, cu ajutorul diferitelor metode de colorare, se disting la om, la mamifere și probabil și la alte vertebrate, șase feluri de celule, după cum urmează :

1. *celule cromofobe mici,* nediferențiate, care sînt numeroase la nou-născut și puține la adult. Din aceste celule, se dezvoltă celulele secretorii, diferențiate, ale lobului anterior ;

2. *celule cromofobe mari* sau *celule gama,* care au o citoplasmă abundentă, cu granule de secreție PAS negative și bogate în ARN. Se consideră că celulele gama secretă hormonul luteotrop (LH) ;

3. *celule acidofile, eritrozinofile* sau *alfa,* care au o citoplasmă plină cu numeroase granule sferice, ce se colorează în roșu intens cu eritrozină. Aceste granule sînt vizibile și în celulele vii. Se consideră că ele secretă hormonul creșterii sau somatotrop (STH) ;

4. *celule acidofile, oranjeofile* sau *celule epsilon,* care conțin granule oranjeofile mari. Ele secretă, probabil, hormonul adrenocorticotrop (ACTH) ;

5. *celule bazofile beta,* care conțin granule de secreție bazofile. Se consideră că aceste celule secretă hormonul foliculostimulant (FSH) ;

6. *celule bazofile delta,* care conțin granule PAS pozitive, bogate în mucoproteine. Se consideră că ele secretă hormonul tireotrop (TSH).

Caracterizarea fiziologică a sistemului hipotalamo-hipofizar

Lobul anterior al adenohipofizei secretă mai mulți hormoni, care au o structură proteinică și pot fi izolați numai din hipofiză. Cinci dintre ei au acțiune trofică și stimulantă asupra altor glande. Acești hormoni, cunoscuți și sub denumirea de *tropi hipofizari* sau *trofine hipofizare,* sînt următorii :

1. *hormonul tireotrop (TSH).* La animalele hipofizectomizate, s-a observat că glanda tiroidă se degenerează. Dacă acestor animale li s-a injectat extract crud de hipofiză sau TSH, glanda și-a reluat activitatea. Sub influența acestui hormon, crește volumul tiroidei, epiteliul secretor devine mai gros, scade cantitatea coloidului din foliculi, se intensifică înglobarea iodului și se accentuează secreția iodtireoglobulinei. Cercetări mai recente au pus în evidență că TSH activează și o diastază, care prin hidroliza iodtireoglobulinei antrenează în circulație tiroxina. Hipertrofia celulelor delta provoacă protruzia [1]) globilor oculari, simptom numit *exoftalmie.* Este de menționat, că după cercetările recente exoftalmia nu se datorează hormonului TSH, ci unui alt factor activ al hipofizei, care în literatura engleză este cunoscut sub denumirea de EPS (exophthalmos producing substance).

Referitor la mecanismul de acțiune al TSH, azi se consideră că el stimulează adenilciclaza, care se găsește în glanda tiroidă și, în același timp, duce la creșterea concentrației AMP-ciclic (AMP=adenozinmonofosfat). Nu este încă clarificat faptul dacă acțiunile fiziologice — și în special cele tardive — ale TSH se realizează și fără mediatorul AMP-ciclic ;

2. *hormonul adrenocorticotrop* (ACTH) stimulează, în mod specific, corticosuprarenala. După hipofizectomie, degenerează zona fasciculată și cea reticulată a corticosuprarenalei, fără ca zona glomerulată să

[1]) De la protusion (engl.) = ieșire în afară.

fie afectată. Aceste observații histologice corespund cu constatările fiziologice, după care ACTH stimulează numai secreția glicocorticoizilor, avînd influență minimă asupra secreției mineralcorticoizilor.

ACTH se compune din 39 de aminoacizi a căror secvență este cunoscută. Recent se prepară și sintetic.

Hormonii gonadotropi sau *gonadostimulinele* sînt în număr de patru : hormonul stimulator folicular (FSH), hormonul luteinizant (LH), stimulina celulelor interstițiale testiculare (ICSH) și hormonul lactotrop (LTH). Acești hormoni sînt de natură glicoproteică (cu excepția LTH), greutatea moleculară variind de la o specie la alta. La animale (în stare infantilă) și la om (în timpul copilăriei) secreția hormonilor gonadotropi este minimă, influența lor manifestîndu-se doar în timpul pubertății, în timpul maturizării sexuale și după aceasta. În timpul sarcinei alături de hormonii gonadotropi acționează și hormonii placentari ;

3. *hormonul foliculostimulator* (FSH) a fost izolat în stare pură în anul 1949. Dintr-un kilogram de hipofiză proaspătă, se poate obține cca 0,5 gr de FSH. Acest hormon stimulează maturizarea foliculilor ovarieni și producerea hormonilor estrogeni, influențează creșterea în greutate a uterului, provoacă ovulația. La masculi determină dezvoltarea spermatozoizilor, stimulînd activitatea epiteliului seminal.

În ce privește mecanismul intim de acțiune a FSH s-a evidențiat că hormonul stimulează prin inducție mitozele celulelor epiteliale din foliculii ovarieni ;

4. *hormonul luteotrop (LH)* stimulează formarea corpului galben din ovar și contribuie la ovulație. Are un efect stimulator și asupra secreției hormonilor estrogeni. Efectul LH asupra dezvoltării foliculilor ovarieni și asupra formării steroizilor este multiplu. Nu se știe precis care sînt efectele specifice asupra ovarului ;

5. *ICSH* stimulează activitatea celulelor interstițiale testiculare și producerea testosteronului ;

6. *hormonul lactotrop (LTH)* sau *prolactina* este o substanță proteică, cu greutatea moleculară de 32 000. În moleculele lui, cei 212 aminoacizi formează un lanț ciclic. A fost obținut și în stare pură. El stimulează secreția progesteronei și a laptelui, precum și funcția de secreție a gușei la păsări. Constituie substratul hormonal principal al instinctelor materne ale mamiferelor și păsărilor ;

7. *hormonul de creștere* sau *somatotrop (STH)* reprezintă un factor indispensabil al creșterii, cu acțiune nemijlocită asupra celulelor organismului. Compoziția chimică și greutatea moleculară a acestui hormon variază de la o specie la alta. Prin această caracteristică STH diferă de ceilalți hormoni hipofizari, astfel explicîndu-se faptul că el prezintă specificitate de specie. Recent s-a obținut STH uman pe cale sintetică. În lipsa hormonului, organismul uman prezintă deficiență în creștere, stare numită *nanism hipofizar*. În caz de hipersecreție a STH, apare *gigantismul* sau *acromegalia* care se manifestă sub diferite forme, în funcție de vîrsta la care apare. Dacă hipersecreția de STH apare înaintea pubertății, cînd cartilajele de creștere de la oasele lungi încă nu s-au osificat, creșterea gigantă este mai proporțională. Dacă hipersecreția apare la vîrsta de adult, boala se manifestă prin acromegalie. În acest caz cresc doar părțile distale ale membrelor, bărbia, osul na-

zal etc. Hipersecreția provoacă deseori diabet zaharat. Se știe că mecanismul de acțiune al STH stimulează sinteza proteinelor, avînd un efect anabolizant puternic asupra metabolismului proteinelor, ceea ce duce la sporirea masei corporale. Mobilizează grăsimile și protejează glicogenul (mai ales în țesutul cardiac). În urma efectului hiperglicemiant este considerat și ca un factor diabetogen.

Lobul intermediar al adenohipofizei produce doi hormoni de natură polipeptidică. La amfibieni, reptile și la unele specii de pești s-a constatat că extirparea hipofizei este urmată de concentrarea cromatocitelor din tegument, fapt care duce la decolorarea animalului. Injectarea extractului hipofizar sau numai al lobului intermediar duce la recolorarea tegumentului. De aici s-a tras concluzia că, lobul intermediar secretă un factor cu acțiune asupra colorării tegumentului. Hormonul a fost numit *intermedină* sau *hormon melanotrop* (MSH). Pe baza trăsăturilor comune, la început s-a presupus că MSH ar fi identic cu ACTH, ulterior însă s-a dovedit că este vorba de doi hormoni diferiți. Analizele biochimice au permis evidențierea a două forme pure de MSH, în hipofiza de porc și bovin. Prima formă, numită alfa-MSH conține 18 aminoacizi, de care beta-MSH diferă numai prin aceea că la poziția 2 în loc de acid glutamic conține serină.

Neurohipofiza. Datorită faptului că neurohipofiza este intim legată de adenohipofiză, pe de o parte, iar de hipotalamus, pe de altă parte, studiul fiziologic al lobului posterior întîmpină anumite dificultăți tehnice. Studiul neurohipofizei a progresat însemnat, datorită clasificării în bună parte a relațiilor morfo-funcționale ale neurohipofizei cu hipotalamusul, precum și datorită obținerii în stare pură a hormonilor așazișI posthipofizari.

După cum s-a mai arătat, axonii celulelor nervoase neurosecretorii din nucleul supraoptic și paraventricular pătrund și se termină în neurohipofiză. Prin acești axoni produsul de neurosecreție ajunge din hipotalamus în neurohipofiză, unde se depozitează în mod temporar. Acest produs de neurosecreție conține așa-zișii hormoni posthipofizari : *hormonul antidiuretic (ADH)* sau *vasopresina* și *oxitocina.*

S-a demonstrat că factorii activi în produsul de neurosecreție se găsesc în stare inactivă, ei fiind legați de proteine purtătoare. Eliberarea acestor hormoni sub formă activă se face — probabil — la nivelul sinapselor neuro-vasculare din neurohipofiză, cînd ei ajung direct în sînge.

Atît hormonul antidiuretic, cît și oxitocina sînt alcătuiți din opt amionacizi, fiind deci octapeptide, la care lanțul molecular are structură ciclică în urma cuplării a două cisteine printr-o punte disulfidică.

Acțiunea fiziologică a ADH se manifestă, în primul rînd, prin funcția de excreție a rinichilor. După cum se știe — prin rinichi circulă 1 000—2 000 litri de sînge pe zi. Din această cantitate uriașă de sînge în glomerulii renali se formează aproximativ 135 litri de urină primară, alcătuită în cea mai mare parte din apă. În urma reabsorbției aproape în întregime a conținutului de apă, se formează 1 000—1 500 ml de urină definitivă. Activitatea de filtrare și resorbție efectuată de tuburile urinare este reglată de către ADH. Acest hormon acționează asupra reglării excreției prin schimbarea permeabilității membranei celulelor,

în sensul că reduce excreţia apei şi ionilor de săruri, mărind capacitatea de resorbţie a celulelor.

ADH stimulează difuziunea activă a ionilor de sodiu. În doze mari, care depăşesc dozele fiziologice, ADH are efecte vasopresoare, fapt pentru care iniţial acest hormon a primit denumirea de vasopresină.

Oxitocina, din punct de vedere chimic, diferă foarte puţin de ADH, unul din aminoacizi — izoleucina —, apare în ocitocină în locul fenilalaninei, iar locul argininei este ocupat de leucină. Oxitocina acţionează asupra stratului muscular din uter, determinînd contracţia acestuia în timpul naşterii, precum şi în timpul actului sexual. Oxitocina prin efectele sale asupra celulelor mioepiteliale din canalele galactofore, determină ejecţia laptelui din glandele mamare. Alături de acestea prezintă un slab efect vasopresor şi antidiuretic.

Reglajul hipotalamic al funcţiilor hipofizei

Adaptarea secreţiei hipofizare la cerinţele momentane ale organismului se realizează pe baza mecanismelor de reglaj cu aferentaţie inversă sau feed-back. Principiul de bază al acestor mecanisme este acela că, hormonii în general exercită o influenţă negativă asupra secreţiei proprii. Cu alte cuvinte, creşterea concentraţiei unui hormon

Fig. 4. Celule nervoase cu neurosecreţie din nucleul preoptic de peşte (microfotografie originală, Ob. 20 ×, S Szabó). Granule de neurosecreţie se găsesc şi în axonii neuronilor.

Fig. 5. Celule nervoase pline cu granule de neurosecreţie (microfotografie originală. Ob. 90 ×, S. Szabó).

moderează sau chiar frînează activitatea glandei producătoare și, invers, scăderea concentrației o stimulează. Relații de feed-back (negative sau pozitive) există și între hormoni diferiți. De exemplu, hormonul ovarului — foliculina —, are o acțiune inhibitoare asupra secreției de FSH, glicocorticoizii frînează secreția de ACTH etc.

Se cunosc mai multe tipuri de aferentații inverse, după modul lor de desfășurare și după elementele pe care le conțin (elemente hormonale, nervoase, produse metabolice etc.).

Mecanismele de aferentație nervoasă sînt acelea la care retroconexiunea se realizează pe cale exclusiv nervoasă.

Reglarea nervoasă a secreției hormonilor hipofizari prin intermediul hipotalamusului relevă multe probleme științifice, unele clarificate, altele neclarificate pînă în prezent.

Reglajul hipotalamic al secreției așa-numiților hormoni posthipofizari nu mai ridică nici o problemă, deoarece s-a precizat că aceștia sînt neurohormoni secretați de către celulele nervoase neurosecretorii din nucleul supraoptic și paraventricular (respectiv nucleul preoptic magnocelular la animale anamniote) (fig. 4 și fig. 5). Reglarea eliberării acestor hormoni se realizează pe cale reflexă, prin aferențele hipotalamusului.

Mult mai dificilă este problema controlului hipotalamusului asupra secreției hormonilor adenohipofizari. Cercetări recente au dovedit în

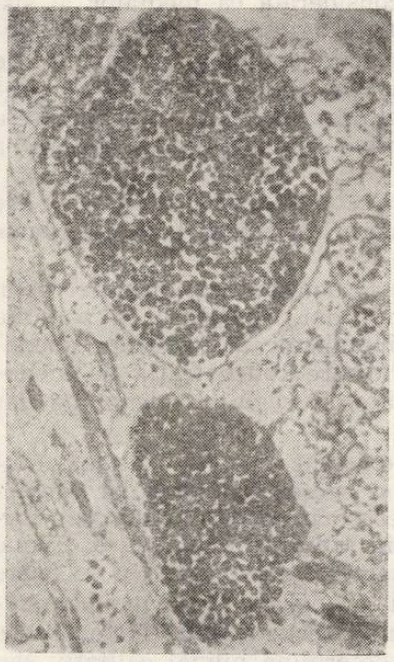


Fig. 6. Granule de neurosecreție în interiorul axonilor. Imagine electronomicroscopică (după B a r g m a n și K n o o p, 1960).

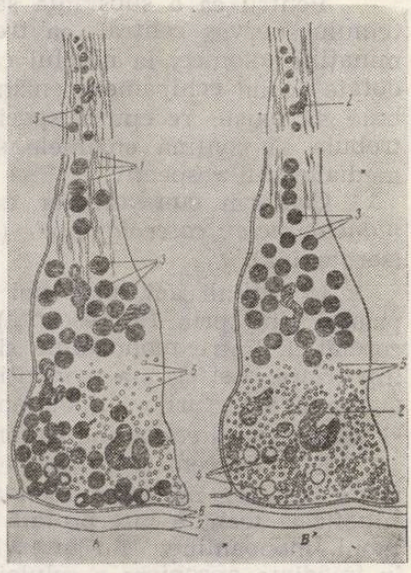


Fig. 7. Terminații nervoase neurosecretorii din neurohipofiză (schema după imagine electronomicroscopică).

A = în stare neexcitată ; *B* = după excitație prelungită ; 1 = neurofibrile ; 2 = mitocondrii ; 3 = granule de neurosecreție ; 4 = granule golite ; 5 = vesicule de secreție ; 6 = membrana bazală ; 7 = endoteliul capilar.

mod neîndoielnic controlul hipotalamic al adenohipofizei, formulîndu-se concepţia după care substanţele active, produse la nivelul hipotalamusului, printr-un proces de neurosecreţie, influenţează activitatea adenohipofizei prin intermediul circulaţiei port-hipofizare.

În ultimele decenii au fost izolaţi mai mulţi mediatori, denumiţi *factori de eliberare* (releasing-factors, prescurtat RF), care influenţează în mod specific diferitele secreţii hipofizare. Astfel, a fost demonstrată existenţa următorilor factori de eliberare : *corticotrophin releasing factor* (CRF), *thyreotrophin releasing factor* (TRT), *gonadotrophin releasing factor* (GRF) şi *somatotrophin releasing factor* (SRF).

În lumina acestor fapte hipotalamusul seamănă oarecum cu o glandă endocrină, care elaborează substanţe chimic active, sub formă de neurohormoni sau mediatori hipotalamici.

Produsul de neurosecreţie a neuronilor magnocelulari hipotalamici, care se îndreaptă spre neurohipofiză, poate fi colorat, evidenţiat şi studiat la microscopul optic. Acest produs suferă modificări cantitative în raport cu starea de stimulare a sistemului neurosecretor (fig. 6 şi fig. 7). În schimb, neurosecreţiile care realizează legătura dintre hipotalamus şi adenohipofiză — deci factorii de eliberare —, nu prezintă un substrat colorabil histologic şi vizibil la microscopul optic. Ca urmare, locul elaborării RF nu poate fi stabilit în mod direct pe cale histologică, ci numai cu ajutorul metodelor stereotaxice.

Pentru ca o substanţă să poată fi considerată ca mediator al sistemului nervos central, ea trebuie să satisfacă unele condiţii : 1) terminaţiile axonice, la nivelul cărora îşi exercită acţiunea, trebuie să fie dotate cu un echipament enzimatic necesar pentru biosinteza ei ; 2) trebuie să existe receptori specifici la nivelul postsinaptic ; 3) sinapsele trebuie să conţină enzimele specifice pentru descompunerea rapidă a mediatorului respectiv.

Conform cunoştinţelor actuale aceste condiţii sînt îndeplinite de *monoaminele : catecolaminele* (noradrenalina şi dipamina) şi *indolaminele* (serotonina).

În ultimii ani, prin noi metode de evidenţiere monoaminelor (în primul rînd prin fluorescenţă) s-au obţinut date preţioase în privinţa corelaţiei dintre monoamine şi reglajul hipotalamic al funcţiilor adenohipofizare. Astfel, s-a evidenţiat raportul dintre concentraţia de monoamine a structurilor hipotalamice, implicate în reglajul adenohipofizar şi unele funcţii endocrine ale organismului.

Este de remarcat însă, că raportul existent între activitatea anumitor sisteme nervoase monoaminergice şi secreţia hormonilor adenohipofizari trebuie interpretată cu o oarecare prudenţă. Faţă de hormoni, monoaminele nu intervin specific în transmisia sinaptică, numai în imediata apropiere a celulei nervoase care le eliberează. Nu se poate stabili deci un raport direct între variaţiile cantitative ale monoaminelor şi secreţia hormonală. Din datele obţinute prin metode histochimice (şi în special prin fluorescenţă), se poate determina numai calitativ sau semicantitativ conţinutul de monoamine al structurilor nervoase. Actualmente se poate determina cantitatea monoaminelor în interiorul celulelor nervoase, dar nu există metodă pentru stabilirea cantităţii de monoamine eliberate la nivelul sinapselor.

Rolul fiziologic al monoaminelor se studiază în experienţe de scurtă durată, pe baza a două principii, respectiv metode. În prima metodă se evaluează variaţiile concentraţiei monoaminelor sau ale eliberării lor extraneuronale prin tehnici biochimice. În cea de-a doua metodă se modifică experimental transmisia aminergică în diferitele zone ale hipotalamusului, apoi se măsoară variaţiile hormonale cauzate.

Problema reglării monoaminergice a activităţii adenohipofizei se încadrează în problema modului de acţiune a hormonilor asupra celulelor receptoare. Cunoştinţele actuale cu privire la metabolismul mediatorilor din sistemul nervos central sînt încă reduse. Există numai date fragmentare despre natura, localizarea celulară şi specificitatea receptorilor monoaminergici. În acelaşi timp însă, concepţia actuală asupra rolului mediatorilor monoaminergici în secreţia adenohipofizară permite o mai bună înţelegere a reglării centrale a funcţiilor hormonale.

Primele indicaţii asupra rolului sistemului nervos în reglarea funcţiilor de secreţie ale adenohipofizei apar în 1932, cînd Hohlweg şi Junkman au constatat că, la animalele castrate, nu se observă dinamizarea celulelor secretoare de hormoni gonadotropi, dacă hipofiza este separată de contactul său nervos. Ei postulează deci existenţa unui centru gonadotrop hipotalamic. De atunci existenţa legăturii funcţionale dintre hipotalamus şi hipofiză a fost confirmată de numeroase cercetări. Problema reglării secreţiei hipofizare a fost studiată sub influenţa stimulării electrice sau în urma electrocoagulării diferiţilor nuclei hipotalamici (metoda electrozilor implantaţi) ; de asemenea, prin influenţa substanţelor farmacodinamice, cu ajutorul metodelor chirurgicale etc.

Pe baza acestor rezultate, Harris (1948) ajunge la concluzia că în funcţiile de reglaj ale organismului nu este vorba de un simplu control nervos, ci mai degrabă de un control neurohumoral, ce se realizează prin intermediul reţelei port-hipofizare. În această privinţă sînt însemnate cercetările făcute prin secţionarea tijei hipofizare, precum şi grefele hipofizare. S-a constatat, de exemplu, că secţionarea tijei hipofizare are ca urmare dereglarea funcţiilor de reproducere. De asemenea, s-a observat că o simplă grefare a hipofizei la animalele hipofizectomizate nu este suficientă pentru remedierea totală a funcţiilor sexuale. În acest scop trebuie să se asigure şi condiţiile de revascularizare a hipofizei cu eminenţa mediană.

Grefarea adenohipofizei în alte părţi ale organismului hipofizectomizat nu a fost urmată de o remediere totală a deranjului funcţional, chiar dacă irigarea cu sînge a acestor grefe a fost asigurată. Prin urmare s-a ajuns la concluzia că funcţia normală gonadotropă a hipofizei presupune o legătură vasculară cu hipotalamusul. S-a demonstrat că partea ventrală a hipotalamusului (mai precis eminenţa mediană) exercită o acţiune trofică asupra ţesutului hipofizar grefat. La şobolani, această zonă activă a hipotalamusului, denumită arie hipofizeotropă se întinde în sens antero-posterior de la chiasma optică, pînă la tuberculul cenuşiu, iar în sens ventro-dorsal ea se urcă pînă la nivelul nucleelor paraventriculare. Regiunea nucleului arcuat apare ca centru cel mai activ hipofizeotrop-gonadotrop.

Prin metoda fluorescenţei s-a pus în evidenţă sinteza monoaminelor la acest nivel. După izolarea ariei hipofizeotrope de restul creieru-

lui, s-a observat dereglarea ciclului de ovulaţie, fără însă a fi observate modificări în structura sau activitatea de „fond" a hipofizei. Pe baza acestei constatări, s-a ajuns la concluzia că aria hipofizeotropă intervine în activitatea de „fond" a hipofizei, dar funcţia reglatoare a acestei arii este controlată şi influenţată de alţi centrii nervoşi, prin mecanisme de feed-back. Informaţiile provenite din gonade ajung la sistemul nervos central pe cale umorală şi hipotalamusul — organ nervos integrator — este informat prin feed-back intern, datorită existenţei neuronilor sensibili la steroizii sexuali.

Secreţia hormonului lactotrop (LTH) este mai bine reglată pe cale nervoasă sub influenţa suptului. Influenţa oxitocinei în secreţia şi ejecţia laptelui a fost demonstrată. Există date experimentale, după care centrii hipotalamici ar exercita un efect inhibitor asupra secreţiei LTH, dar acest efect este suprimat de către actul suptului, care ca excitant adecvat susţine secreţia laptelui. Locul secreţiei factorului inhibitor hipotalamic este situat înaintea nucleului dorsomedian.

In ceea ce priveşte reglarea secreţiei de ACTH s-au putut observa fenomene asemănătoare cu cele arătate în legătură cu secreţia hormonilor gonadotropi. Astfel, de exemplu, transplantarea hipofizei la animalele hipofizectomizate, a dus la remedierea secreţiei de ACTH, numai în cazul în care transplantarea a avut loc în şaua turcească şi s-au asigurat condiţiile revascularizării. În reglarea secreţiei de CRF, sistemul limbic joacă un rol important, el adaptînd nivelul secreţiei la solicitările interne şi externe. Secreţia de CRF se produce mai ales în aria tubero-mamilară a hipotalamusului.

Reglarea secreţiei hormonului tireotrop (TSH) se realizează sub influenţa TRF, eliberat în regiunea anterioară a hipotalamusului, înaintea eminenţei mediane. Distrugerea stereotaxică a regiunii hipotalamusului anterior atrage după sine blocarea funcţiei tireostimulatoare a hipofizei asupra glandei tiroide, asemănător cu hipofizectomia. În astfel de cazuri, secreţia hormonului glandei tiroide nu mai variază sub influenţa factorilor externi sau interni, iar o îndepărtare parţială a glandei tiroide nu este urmată de hipertrofia glandei restante.

Mecanismul hipotalamic de reglare a secreţiei hormonului de creştere (STH) este mai puţin elucidat. Faptul că distrugerea stereotaxică a regiunii anterioare a hipotalamusului determină diminuarea creşterii, iar administrarea extractului din eminenţa mediană provoacă intensificarea creşterii la animalele tinere, justifică oarecum presupunerea, după care, în aceste arii se produce factorul de eliberare a hormonului somatotrop (SRF). În reglarea secreţiei de STH, variaţiile glicemiei îndeplinesc un rol hotărîtor, care după secţionarea tijei hipofizare încetează.

În concluzie, relaţiile neuro-endocrine sînt numeroase, cele mai complexe fiind acelea hipotalamo-hipofizare. *Hipotalamusul şi hipofiza formează un sistem morfo-funcţional unitar, care este centrul superior de integrare a relaţiilor neuro-endocrine. Hipotalamusul,* şi mai ales partea sa bazală, numită arie hipofizeotropă, *reprezintă locul de integrare a stimulilor nervoşi şi hormonali, care asigură reglajul armonios al funcţiilor hipofizare. El influenţează funcţiile hipofizare prin inter-*

mediul factorilor de eliberare (releasing factors) *pe calea rețelei vasculare port-hipofizare.*

BIBLIOGRAFIE

BACIU, I.: *Fiziologie*, Edit. didactică și pedagogică, București, 1970. GOTH, E.: *Az endokrinológia újabb eredményei. Medicina*, Budapest, 1963. HERMANN, H., CIER, J. F.: *Précis de Physiologie.* Masson et Cie, 1970. KARLSON, P.: *Manual de biochimie.* Edit. medicală, 1967. KAYSER, CH.: *Physiologie.* vol. II, Edit. Med. Flammarion, Paris, 1969. RUCH, T., FULTON, J.: *Fiziologie medicală și biofizică.* Edit. medicală, 1963. SZABÓ, S.: *Neurosecreția hipotalamo-hipofizară. Studii și cercetări de endocrinologie, 16*, nr. 6, 1965, pag. 535. SZENTÁGOTHAI, J., FLERKO, P., MESS, B., HALASZ, B.: *Hypothalamic control of the anterior pituitary.* Akadémiai Kiadó, Budapest, 1962. VOKAER, R.: *Mécanismes d'actions intercellulaires des hormones.* Masson et Cie, Paris, 1970.

ANALIZA PRODUCĂTORILOR ÎNTR-UN ECOSISTEM TERESTRU [1])

Un ecosistem terestru cuprinde toate ființele din limitele sale. El este o asociație de plante și animale, în interacțiune cu mediul. În cadrul multiplelor relații, ce se stabilesc în cadrul lui, fiecare organism depinde de celelalte și de mediul fizic în care se dezvoltă.

Plantele sînt de obicei cele mai vizibile componente ale ecosistemului terestru. Acestea pot avea diferite denumiri între care: „arboret de stejar", „plantație cu arbori de cauciuc", „mlaștină cu chiparoși", „luncă cu ierburi", sau „un grup de pini" etc.

Cu acești termeni numim de fapt un ecosistem și chiar îl descriem pînă la un anumit punct.

O cunoaștere mai completă a unui ecosistem necesită studierea a numeroase caractere specifice și generale care trebuie observate și constatate.

Care sînt aceste caractere? Cum pot fi ele determinate? Iată cîteva întrebări la care vom găsi răspuns în rîndurile ce urmează.

Materiale necesare: o sfoară sau funie de 100 m lungime; 4 țăruși; un ciocan; o busolă; o ruletă milimetrică; două bețe de cîte 1 metru lungime; o ramă de lemn de 1 mp; o cutie de tablă de 5 cm diametru; caiet, hîrtie și creion.

DESCRIEREA EXPERIENȚEI

Profesorul indică locul unde trebuie făcută observația și colectarea materialului biologic. Pentru orice colectare trebuie executată mai întîi marcarea terenului, stabilirea numărului de probe, data colectării, numele celor ce fac observațiile, numărul lor și specificul probei colectate.

Profesorul poate rezerva unele probe pentru a fi studiate ulterior.

Fiecare elev ia note pe teren. Accentuăm că fără înregistrarea corectă, întreaga cercetare este inutilă.

[1]) Materialul a fost prelucrat de lector univ. dr. P. Neacșu, după lucrarea „Student Laboratory Guide", New-York, 1968.

ALEGEREA ŞI MARCAREA TERENULUI

După ce se alege terenul pe care se desfăşoară experienţa, se trece la delimitarea lui. Pentru aceasta, se vor folosi 100 m de sfoară sau frînghie marcată din 0,50 m în 0,50 m, prin noduri sau bucăţi de aţă co-

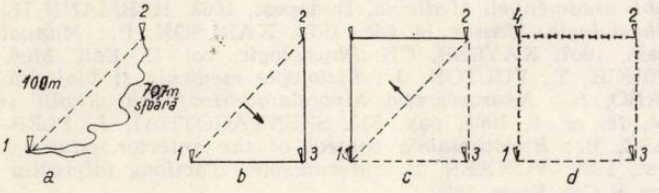


Fig. 1. Delimitarea terenului (lotului de experienţă).

lorată. Operaţia de delimitare se face în felul următor : se fixează un ţăruş la o margine a terenului, apoi, cu ajutorul busolei se caută colţul opus, unde, se pune al doilea ţăruş, exact la 70,7 m distanţă de primul (fig. 1 a). Se leagă capetele frînghiei de cei doi ţăruşi şi se apucă centrul sforii, cu care un elev, se va deplasa în unghi drept pe o linie imaginară între cei doi ţăruşi. Cînd sfoara nu se mai poate întinde se fixează al

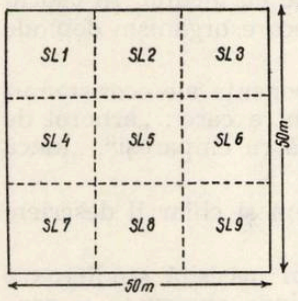


Fig. 2. Divizarea terenului (lotului) în subloturi.

treilea ţăruş (fig. 1 b). Se manevrează apoi sfoara în direcţie opusă şi se înfige al patrulea ţăruş (fig. 1 c). În felul acesta se obţine un patrat cu latura de 50 m (fig. 1 d).

Dacă este vorba de o zonă foarte populată cu plante şi animale se pot cerceta loturi cu suprafeţe mai reduse.

Trebuie avut însă grijă ca terenul marcat să fie cît mai puţin posibil deranjat.

Se trece apoi la operaţia următoare, care constă în schiţarea lotului pe hîrtie milimetrică şi divizarea sa arbitrară în cel puţin nouă subloturi (fig. 2).

Elevii şi profesorul se vor depărta apoi puţin de locul marcat şi-l vor privi de la mică distanţă. La nevoie vor merge împrejurul său şi vor căuta să lămurească unele caractere specifice fiecărui grup de plante.

Arborii formează stratul superior al ecosistemului, a căror coroană ocupă ultimul etaj de vegetaţie. Sub coroana lor există arbori mai scunzi care formează stratul de sub coronament.

Arbuştii şi puieţii. Arbuştii vor fi definiţi ca plante lemnoase mai scunde, cu înălţimea cuprinsă între 0,5—3 m. Puietul este reprezentat de arborii tineri cu diametrul pînă la 2,5—4 cm la înălţimea pieptului (1,30 m).

Plantele ierboase și răsadurile de arbori. Ca plante ierboase sînt considerate toate plantele nelemnoase (ierburi, cereale, buruieni etc.).

Învelișul solului este format din litieră și unele plante inferioare macroscopice ca mușchi și licheni.

Profilul ecosistemului. Folosind simbolurile menționate în fig. 3 se va schița un profil al vegetației din ecosistem, așa cum apare el.

Principalele tipuri de plante se vor nota cu următoarele prescurtări : D = vegetație lemnoasă cu frunze căzătoare ; E = vegetație lemnoasă cu frunze sempervirente ; G = vegetație ierboasă ; N = vegetație neierboasă.

Fig. 3. Modul de prezentare a unui profil de vegetație dintr-un ecosistem.

De asemenea, se indică, prin cifre, numărul speciilor cunoscute ce aparțin la diverse tipuri de plante (fig. 3).

Odată realizat profilul ecosistemului se trece la cercetarea mai atentă a vegetației (măsurarea gradului de acoperire, densitatea și abundența plantelor).

Este recomandabil ca fiecare categorie de plante din ecosistem (copaci, arbuști, plante inferioare macroscopice) să fie examinate de către o echipă de 2—4 elevi.

ACOPERIREA

Termenul este folosit pentru a indica zona ocupată de o specie și se află măsurînd suprafețele acoperite de coronament (pentru copaci), tulpini (pentru arbuști și ierburi) sau litieră.

Determinarea suprafeței acoperite de copaci. Dacă lotul de experiență este rar împădurit se măsoară diametrul coroanei fiecărui arbore, evaluînd pe sol distanța pînă la care ramurile se întind în afara trunchiului. Dacă locul este puternic împădurit, pentru calcularea acoperirii se folosesc două bețe de cîte 1 m lungime. În acest caz un elev ține două bețe (cîte unul în fiecare mînă), în unghi drept, în raport cu corpul (la circa 1,35 m înălțime, de la sol). El pășește, apoi, peste o secțiune transversală de 20 m de suprafață împădurită. Toți arborii mari sau mici care sînt atinși de oricare parte a bețelor sînt notați și diametrele lor sînt măsurate și înregistrate potrivit instrucțiunilor de mai jos.

Pentru această operație sînt necesari trei elevi : unul care poartă bețele, altul care măsoară și altul care înregistrează datele.

Se face un tabel cu numărul speciilor înregistrate, adăugîndu-se și denumirea lor, dacă o cunoaștem.

La arbori se indică diametrul tulpinilor pe clase de : 10—20 cm ; 21—30 cm ; 31—40 cm etc.

Se face o clasificare a coroanelor arborilor, în funcție de diametrul lor (1—6 m ; 7—12 m ; 13—18 m ; 19—24 m etc.), evaluînd pe sol distanța ramurilor, care se întind de la trunchi în toate direcțiile.

În tabel, se înregistrează numărul arborilor fiecărei specii cu diametrele corespunzătoare.

După completarea tabelului observăm care specii conțin arborii cei mai mari și mai prolifici. De exemplu, dacă specia A de arbori are 70 de indivizi de dimensiuni maxime și 10 indivizi de dimensiuni minime, iar specia B are 40 de indivizi de dimensiuni maxime și 50 de indivizi de dimensiuni minime, atunci este posibil ca specia B să se reproducă mai repede decît specia A și eventual să o înlocuiască.

Pentru a calcula suprafața secțiunilor transversale ale copacilor la bază, folosim formula : $\frac{\pi . d^2}{4}$

Aceasta este formula standard pentru a calcula suprafața unui cerc cu ajutorul diametrului ($\pi = 3{,}1416$).

Acoperămîntul total se obține luînd diametrul mediu din fiecare categorie de arbori la care i se află suprafața și se înmulțește cu numărul corespunzător de arbori.

Suprafața de la bază ne ajută să apreciem importanța relativă a diferiților arbori, deoarece ea ține seama de numărul copacilor și de dimensiunea lor.

ARBUȘTI ȘI IERBURI

Se aleg parcele de cîte 1 mp și se studiază arbuștii și ierburile. Operația se poate face aruncînd un băț la întîmplare pe lotul de experiență sau colectînd plante din fiecare sublot.

Altă metodă pentru analiza arbuștilor și ierburilor constă în a arunca la întîmplare pe teren o ramă cu suprafața de 1 mp.

Profesorul poate indica o anumită specie, la care se poate studia gradul de acoperire sau poate grupa vegetația în : iarbă înaltă și iarbă scundă. Tot profesorul poate să propună ca anumite plante să fie reținute pentru alcătuirea unui ierbar.

Pentru cercetarea învelișului ierbos și cu arbuști pot fi folosite următoarele metode :

1) *metoda liniară*, care constă în întinderea unei linii gradate pe o suprafață de 50 cm de teren. Se măsoară lungimea porțiunii de linie care vine în contact cu învelișul de arbuști sau ierburi. Se determină gradul de acoperire al ierburilor și arbuștilor sau spațiul ocupat de acestea și se transferă mărimile liniare în procente. De exemplu, dacă o specie de arbuști se întinde pe 15 cm din totalul de 50 cm măsurați, gradul de acoperire pentru acest arbust $= \frac{15}{50} = 30\%$;

2) *metoda suprafeței și a diametrului*. Pentru folosirea acestei metode trebuie aleși cîte 25 indivizi din fiecare specie pe care vrem să o cercetăm. Măsurăm diametrul tulpinilor la fiecare specie, adunăm și apoi împărțim la numărul lor. Obținem astfel diametrul mediu al tulpinilor pentru fiecare specie. Se înmulțește numărul de indivizi din fiecare specie pe mp, cu diametrul mediu al tulpinilor găsite. Produsul re-

prezintă mărimea acoperirii fiecărei specii pe mp. Se face o listă cu toate speciile găsite, la care se înregistrează mărimea zonelor de acoperire în ordine descrescîndă — de la cele maxime la cele minime.

ABUNDENȚA ȘI DENSITATEA

Abundența este o mărime care se referă în cazul nostru la numărul de plante aparținînd unei specii dintr-o anumită zonă.

Abundența este raportată la densitate, ce reprezintă numărul de indivizi pe unitate de suprafață colectată.

Pentru determinarea abundenței și densității se recomandă ca mărimea suprafețelor pentru principalele grupuri de plante să fie următoarea : 1) copaci — 10 mp ; 2) arbuști sau vegetație de dimensiune mijlocie — 4 mp ; 3) vegetația scundă (ierburi) 1 mp.

Fiecare echipă de elevi trebuie să noteze într-un tabel plantele din pătratele indicate de profesor.

Se va înscrie, de asemenea, care plante trebuie numărate în zona dată. În partea de sus a tabelului, în coloane separate, se mai înregistrează numărul de tulpini ce aparțin la fiecare specie din subloturile de experiență.

După înregistrarea tuturor datelor, se calculează numărul mediu din fiecare specie, obținîndu-se astfel mărimea abundenței lor sau aplicînd formula $A = \frac{\Sigma m}{\Sigma M} \cdot 100$, unde Σm = nr. indivizilor unei specii, iar ΣM = nr. indivizilor tuturor speciilor cercetate. Speciile se înscriu apoi într-un alt tabel, în ordinea mărimii abundenței.

Densitatea. După ce s-a calculat abundența unei specii sau a unei populații se trece la determinarea densității lor. Astfel, mai întîi se calculează numărul total al indivizilor din fiecare specie, pentru toate parcelele de colectare, iar suma se împarte la suprafața totală în metri pătrați :

$$\frac{\text{Numărul total al fiecărei specii}}{\text{Suprafață totală a probelor (mp)}} = \text{densitatea pe mp}$$

În tabel se înscriu speciile, în ordinea mărimii densității lor — de la speciile mai dense la speciile mai puțin dense.

Densitatea poate fi evaluată și în momentul în care se face cercetarea inițială, folosind următoarele prescurtări :

c = densitatea plantelor cu răspîndire continuă în ecosistem ;

i = plante care, de obicei, nu se ating ;

p = plante lemnoase răspîndite izolat, sau în grup (unele ierburi dispuse în porțiuni separate, stinghere ;

r = plante rare, dar vizibile ;

b = vegetația în mare parte sau în întregime omisă.

STUDIUL LITIEREI ȘI AL ÎNVELIȘULUI DE PE SOL

De pe terenurile din jurul arbuștilor, ierburilor și arborilor se colectează cîte o probă de litieră sau de înveliș (mușchi și licheni) și se aduce în laborator. Fiecare grup de elevi va examina cîte un pătrat de litieră sau de înveliș de sol cu latura de 15 cm, adică 225 cmp.

Se aleg cu grijă suprafețele pentru cercetare și se înregistrează straturile ce compun litiera și compoziția lor. De asemenea, se înregistrează starea fizică a straturilor de litieră : gradul de putrezire, gradul de umiditate (îmbibată cu apă, umedă, uscată), mirosul, mărimea umbririi, acoperirea de alte plante etc.

Pentru toate pătratele de litieră astfel examinate se indică numărul de straturi și compoziția lor. Se calculează densitatea. Se face un mic rezumat al celor mai importante caractere specifice comunității de plante studiate, cuprinzînd profilul, gradul de acoperire, abundența, densitatea, litiera și învelișul solului.

Rapoartele sumare, realizate de fiecare grup de elevi, vor fi multiplicate și distribuite la fiecare membru al clasei pentru a analiza în grup zona luată în studiu.

Ecosistemul va fi numit după speciile cele mai importante de plante. De exemplu, o pădure de foioase poate fi numită *pădure de fag și arțar*, dacă aceste două specii sînt dominante.

Dominanța se stabilește, fie pe baza unor caractere (densitatea maximă a suprafeței bazale ocupată de o specie ; numărul de diametre din categoriile cu dimensiunile cele mai mari ; procentul gradului de acoperire), fie din combinarea acestor caractere.

După ce datele au fost analizate temeinic, se vor determina 1—2 specii care sînt cele mai importante.

Pe baza celor cercetate, pot fi adresate elevilor următoarele întrebări : cum numiți ecosistemul studiat ? cîte etaje de vegetație ați găsit în ecosistemul studiat ? etc.

MATERIAL DIDACTIC

Planșele pe care le prezentăm, reproduse după revista franceză „Biologie moderne — son role dans l'education", 1966 editată de Organizația pentru cooperare și dezvoltare economică (OCDE), ne-au fost puse la dispoziție de prof. Zoe Partin, de la Liceul „Gh. Lazăr" din București.

Ele pot fi folosite la lecțiile „Relațiile organismelor cu mediul", „Nivelul biocenotic" și „Interdependența sistemelor biologice de diferite niveluri", prevăzute în programa școlară de biologie pentru anul IV de liceu.

În planșa I este redată o secțiune verticală într-o grupare vegetală, incluzînd părțile aeriene și cele subterane. Ea permite observarea dispoziției speciilor vegetale în funcție de profilul solului.

Plantele reprezentate sînt : *Narcissus pseudonarcissus, Anemone nemorosa, Scilla non-scripta, Galeobdolon luteum, Athyrium filix-femina,* citate în ordinea dezvoltării lor.

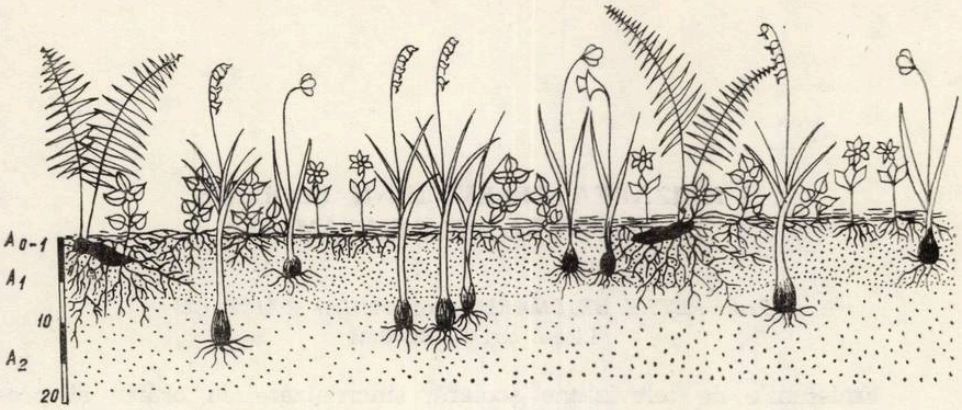
Organele aeriene prezintă o succesiune de faze vegetative și reproducătoare adaptate pentru utilizarea în cele mai bune condiții a luminii.

Organele subterane sînt etajate pentru utilizarea cea mai bună a elementelor nutritive din sol.

Cele trei niveluri, prezentate în planșa II, reunesc noțiuni de botanică, geografie și istorie, pentru a demonstra transformarea peisajului natural din munții Ardeni (Franța) sub acțiunea omului.

I. Pădurea virgină, abia călcată de om, acum 2000 de ani.

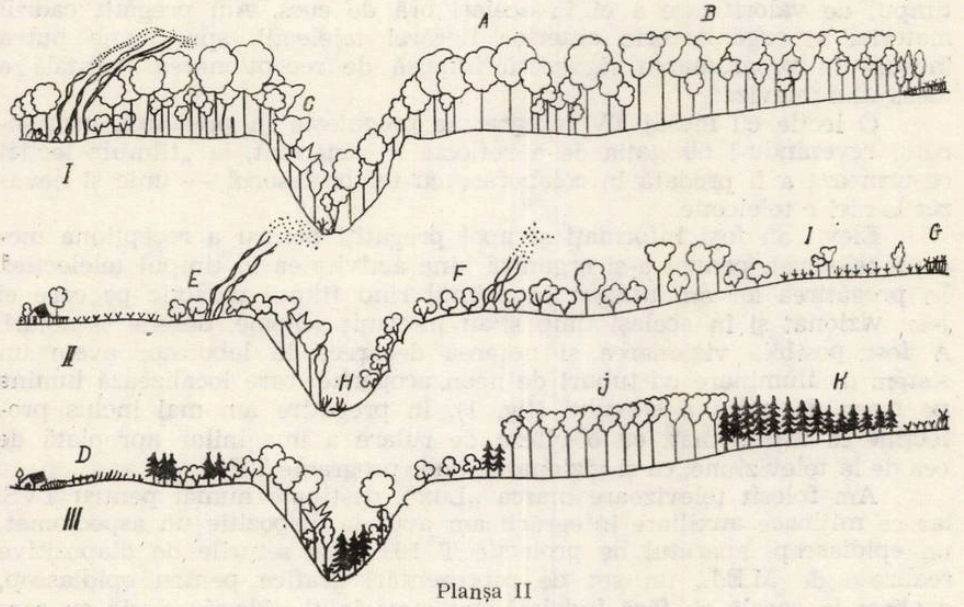
II. Utilizarea teritoriului la sfîrșitul secolului al XVIII-lea.



Planșa I

III. Perioada actuală.

Pădurea naturală de stejar (A), făget (B) sau pădurea mixtă de pe versanții nordici (C) este exploatată în diverse moduri și la o scară din ce în ce mai mare : defrișarea, urmată de cultura permanentă (D), arătură sau alternanța de cultură-desiș, fabricarea cărbunelui de lemn (F, E) etc.



Planșa II

Turbăria, fără valoare deosebită, este exploatată pentru turbă (combustibil de calitatea a II-a).

Culturile, pășunile (H) și alte formațiuni seminaturale, a căror suprafață atinge maximum în secolele al XVIII-lea și al XIX-lea, în detrimentul suprafețelor împădurite, sînt transformate în făget (J) și plantații de rășinoase (K) la începutul secolului al XX-lea.

UTILIZAREA TELEVIZIUNII ȘCOLARE ÎN PROCESUL DE ÎNVĂȚĂMÎNT

Prof. *PETRE BEJENARU*, prof. *MIHAI ZĂICESCU*
Liceul nr. 2, Rădăuți

Emisiunile de televiziune școlară, sincronizate cu orarul și programa școlară, au făcut posibilă pătrunderea mesajului televizat în forma de bază a procesului de învățămînt — lecția școlară, în partea ei fundamentală — transmiterea cunoștințelor.

Introducerea emisiunilor de televiziune școlară, nemijlocit, în procesul de învățămînt, a fost în prealabil pregătită prin satisfacerea cerințelor de ordin pedagogic, ergonomic și tehnic.

Cunoscînd structura telelecției, am sincronizat recepționarea mesajului în așa fel, încît să dispunem de 10—15′ înainte de emisiune și de timpul de valorificare a ei în aceiași oră de curs. Am pregătit cadrul material și organizatoric anterior fiecărei telelecții, spre a ne putea încadra în programarea riguroasă impusă de recepționarea normală a mesajului televizat.

O lecție cu mesaj TV integrat se pregătește în prealabil, profesorului revenindu-i obligația de a reflecta în amănunt, la „filmul" lecției ce urmează a fi predată în colaborare cu teleprofesorul — unic și nevăzut la nici o telelecție.

Elevii au fost informați și apoi pregătiți pentru a recepționa mesajul televizat, pentru a-și organiza bine activitatea în timpul telelecției. În pregătirea lor am utilizat în primul rînd filmul didactic pe care ei l-au vizionat și în același timp și-au întocmit scheme, desene și notări. A fost posibilă vizionarea și notarea deoarece în laborator avem un sistem de iluminare cu tuburi de neon acoperite, care localizează lumina pe masa de lucru a elevului (fig. 1). În pregătire am mai inclus proiecțiile la aspectomat, cu o viteză de rulare a imaginilor apropiată de cea de la televiziune, ca și vizionarea unor programe TV.

Am folosit televizoare marca „Lux", destinate numai pentru TVS, iar ca mijloace auxiliare integrării am avut la dispoziție un aspectomat, un epidiascop, aparatul de proiecție T 16, toate seturile de diapozitive realizate de M.E.I., un set de reprezentări grafice pentru epidiascop, realizat în școală și, fără îndoială, tot materialul didactic clasic cu care este dotat laboratorul nostru. În laborator locurile au fost numerotate, materialele și dotarea pusă în stare de funcționare, aceasta pentru o mai bună organizare a lecțiilor cu mesajul TVSI.

Emisiunile didactice de televiziune au fost utilizate în trei variante principale : televiziunea școlară integrată (TVSI), televiziunea școlară dirijată (TSD) și televiziunea școlară completivă (TVSC).

Varianta cu cel mai ridicat randament didactic, este televiziunea școlară integrată (TVSI).

Subliniem că această variantă, care s-a impus ca fiind cea mai eficientă, solicită și cel mai mare efort din partea profesorului și elevilor, atît în etapa pregătitoare, cît și în valorificarea ei în ora de curs.

Fig. 1

Este prin urmare realizat prin acest mijloc nou de învățămînt un deziderat al modernizării — un învățămînt biologic angajat.

Concluzia asupra valorii generale a televiziunii școlare, ca mijloc de învățămînt, și că varianta cu cel mai ridicat randament didactic este TVSI, s-au desprins din :

— datele statistice obținute prin prelucrarea rezultatelor celor 9 probe-test docimologic, aplicate la trei clase de elevi din anul III (proba nr. 1 a verificat materia parcursă în trimestrul I și II din anul școlar 1971/1972 ; proba nr. 2 de comportament inițial, probele 3, 4, 5, 6, 7 și 8 au verificat telelecțiile ; proba nr. 9 a verificat materia predată cu ajutorul TVSI) ;

— datele obținute din fișele de observație ale profesorului ;

— datele obținute din chestionarele pentru profesori, elevi, diriginți și părinți.

Studiind fișele de observații de la cele 6 telelecții și 6 emisiuni în reluare, ca și fișele pentru lecțiile fără mesaj TV, am constatat o valorificare atentă a timpului emisiunilor și materialului de care dispunem în laborator.

După opinia noastră, telelecțiile au constituit și modele pentru activitatea profesorilor — conținut, mod de expunere, interpretare și

problematizare, structurarea materiei și utilizarea manualului, aplicațiile și natura lor etc. —, avînd o reflectare nemijlocită în predarea anatomiei și fiziologiei omului. Din fișele de observații rezultă multe aspecte privind activitatea la clasă, dintre care menționăm :

— preocuparea pentru a ne încadra riguros în programarea impusă de structura telelecției și autonomie în organizarea lecțiilor de la clasa TVSD și fără TVS ;

— preocupare pentru pregătirea integrării emisiunii : condiții de iluminare, dispunerea materialului didactic clasic (planșe, mulaje. scheme, schițe), așezarea elevilor la locurile numerotate etc. ;

— pregătirea și repartizarea probelor — situații problematizate — concepute de noi pentru a fi rezolvate de elevi în etapa valorificării emisiunii ;

— crearea cadrului psiho-pedagogic de angajare a elevilor în ritmul de muncă impus de emisiunea integrată ;

— verificarea condițiilor tehnice pentru recepționarea emisiunii ;

— studiul programului „Radioteleșcoală" pentru cunoașterea conținutului emisiunii și a aplicațiilor și situațiilor problematizate ce urmează a fi rezolvate de elevi în timpul și după emisiune.

Așadar, preocuparea noastră pentru valorificarea emisiunilor și parcurgerea materiei din programă la lecțiile fără emisiune, a influențat pozitiv rezultatele în pregătirea elevilor pentru materia aferentă trim. III. Avînd în vedere și faptul că televiziunea școlară — integrată pentru prima dată în școală — a suscitat interes deosebit din partea elevilor, înțelegem că rezultatele au fost influențate în mod pozitiv.

Emisiunile didactice de televiziune sînt calificate de către profesori, elevi și părinți ca bune. Ele au un conținut științific bogat, gradat, logic și accesibil. Ca emisiuni accesibile și cu valoare didactică unanim recunoscută sînt apreciate telelecțiile nr. 1, 2, 4 și 6, care s-au remarcat prin claritatea și expresivitatea comentariului verbal, un mesaj elegant în formă și conținut, un plus informațional de autoritate la nivel de model în predarea anatomiei și fiziologiei omului în liceu.

Opinia noastră și a tuturor elevilor anchetați pledează pentru un ritm mai scăzut în derularea imaginilor și în consecință un ritm adecvat al comentariului pentru ca :

— elevii să poată intui și fixa bine structurile biologice, organele și aparatele, funcțiile fundamentale ale organismului omenesc ;

— să poată fi întocmite scheme și desene, și notat ceea ce este esențial în emisiune ;

— profesorii să poată fi activi în valorificarea emisiunii (să fie realizată conlucrarea între profesor și teleprofesor) ;

— elevii să fie în măsură să rezolve în timpul emisiunii situațiile problematice.

Emisiunile de TVS au reușit să mențină atenția elevilor în tot cursul orei de anatomie și fiziologie, iar tematica lor a fost înțeleasă în majoritatea cazurilor de către aceștia. În sprijinul acestei concluzii, stau mărturie cîteva din opiniile unor elevi :

„Noțiunile prezentate mi s-au părut mai puțin abstracte, am reușit să-mi imaginez mai bine fenomenele și procesele studiate și aceasta grație factorului mișcare pe care o planșă nu mi l-ar fi putut oferi".

„Prin analogie cu geometria, se poate afirma că procesele fiziologice au loc în structuri, în spațiu și nu în plan. Este greu să concepi un trunchi de con pe care nu l-ai văzut niciodată; dar nu atît să-l concepi, cît să descrii particularitățile lui. Procesele fiziologice printr-o latură a lor au similitudini cu aceste figuri geometrice în spațiu. Televiziunea nu numai că facilitează înțelegerea proceselor respective, ci prin imaginile prezentate — uneori autentice — te fac să înțelegi substratul lor".

„În ce mă privește, lecțiile de televiziune mi-au părut deosebite... La televizor, în primul rînd trebuie să urmărești și dacă vrei să urmărești lecția de la un capăt la altul, nu poți nota nimic".

Elevii și-au rezervat, în general, tot atît timp de pregătire, ca și în trimestrele anterioare, iar în timpul emisiunilor fiind concentrați asupra imaginilor și comentariului au notat și desenat mai puțin, din lipsa de timp impusă de ritmul emisiunii.

Evaluarea progresului școlar s-a realizat prin testare docimologică. După constatările noastre rezultă că probele-test sînt bune pentru practica procesului de învățămînt, avînd următoarele atribute: verificarea unei lecții în 5—10', obiectivitatea în aprecierea și condiția de omogenitate. Sîntem pentru transformarea punctajului realizat, în note, sau acesta să fie încadrat în limitele 1—10 și pentru notarea în catalog a elevilor (tabel cu proba nr. 3).

INSTITUTUL DE ȘTIINȚE PEDAGOGICE

Laboratorul mijloace moderne de învățămînt

3 Probe de cunoștințe pentru telelecția

FIZIOLOGIA INIMII

Elevul :	
Liceul : (localitatea)	clasa :
Data completării	

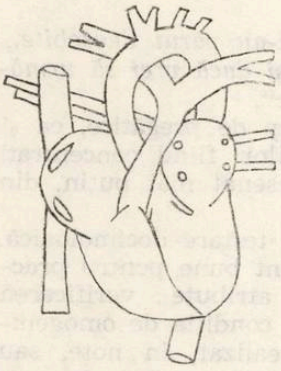
Nr. întrebării	Punctaj răsp. corecte (C)	Punctajul probei: Punctaj răsp. incorecte (I)	Total (C − I)	% față de barem	Obs.
1					
2					
3					
Total general					

Întrebarea nr. 1

Ce durată are diastola generală a unui ciclu cardiac în cazul cînd ritmul inimii este 120 pulsaţii pe minut.

Răspuns :

Întrebarea nr. 2



Desenaţi cu săgeţi roşii (sau cu linii continui) sensul de circulaţie al sîngelui oxigenat şi cu săgeţi albastre (sau linii punctate) sensul de circulaţie al sîngelui neoxigenat, atît prin încăperile, cît şi prin vasele existente în figura alăturată.

Întrebarea nr. 3

Menţionaţi în tabelul de mai jos, în ordinea lor fiziologică, toate mişcările care au loc într-o revoluţie cardiacă, folosind culori sau haşuri pe care să le indicaţi în legenda alăturată.

| Formaţiile anatomice | Timpul în care se desfăşoară o singură revoluţie cardiacă ←- - - -

— încorporează în conținutul învățămîntului, în cel mai scurt timp, ultimele cuceriri importante în domeniul științific și tehnic.

Limitele :

— mesajul TVS este realizat în conformitate cu particularitățile medii ale vîrstei elevilor și nu poate ține seama de cele individuale ;

— comunicarea are loc în sens unic, de la micul ecran spre elevi, ceea ce îngreunează conexiunea inversă elev-profesor ;

— ritmul de comunicare este impus, fără a avea posibilitatea adaptării lui în raport cu particularitățile înțelegerii individuale a mesajului ;

— emisiunea nu poate fi repetată imediat în fața clasei, în cazul cînd acest lucru ar fi necesar ;

— activitatea elevului în timpul emisiunii se face mai mult pe plan mintal și este condiționată, atît de gradul de activitate al mesajului televizat, cît și de măsura în care înțelege perfect întregul conținut al emisiunii.

S-a demonstrat că televiziunea determină creșterea eficienței procesului de învățămînt atunci cînd cei ce o utilizează conștientizează pe deplin, atît avantajele, cît și limitele sale principale.

După opinia noastră, TVS a pătruns cu succes în școală, iar prezența emisiunii TV în clasă trebuie permanentizată și extinsă devenind un mijloc audio-vizual important în procesul de învățămînt.

EDUCAREA ELEVILOR PENTRU PROTEJAREA MEDIULUI AMBIANT

Prof. *ION BOTOROG*
Liceul „Nicolae Grigorescu", Cîmpina

Deși în țara noastră, din fericire, gradul de poluare este mai mic comparativ cu cel atins de alte țări ca S.U.A., Japonia, Franța, R.F.G. etc., avînd însă în vedere ritmul rapid de industrializare, se impune din partea noastră o atitudine conștientă și responsabilă.

În raportul prezentat la Conferința Națională a P.C.R. din iulie 1972, tovarășul Nicolae Ceaușescu, secretar general al P.C.R., arată că *„Este necesar să luăm măsuri riguroase pentru combaterea noxelor industriale, preîntîmpinarea poluării apei și aerului, protecția pădurilor, lacurilor, rîurilor, munților, a locurilor considerate monumente ale naturii. Este o datorie de onoare a partidului, a întregului nostru popor să facă totul pentru asigurarea cadrului ambiant propice ocrotirii sănătății oamenilor, pentru păstrarea nealterată a frumuseților patriei, pentru a transmite generațiilor viitoare toate darurile cu care natura a hărăzit România".*

Concretizarea acestor indicaţii preţioase este materializată astăzi în legea privind protecţia mediului înconjurător.

Pe filiera acţiunii de finalizare a măsurilor iniţiate la nivel central, considerăm că o sarcină importantă revine şi şcolii. Printr-o abordare şi cooperare pluridisciplinară şi interdisciplinară, şcoala poate să-şi aducă aportul la educarea elevilor în spiritul protejării mediului ambiant.

În vederea desfăşurării cu elevii a unei activităţi educative convingătoare pentru protejarea mediului ambiant, în prealabil, mi-a fost necesară o documentare temeinică, avînd ca obiect recunoaşterea şi determinarea substanţelor poluante, precum şi efectul lor asupra mediului natural din localitatea şi zona unde îmi desfăşor activitatea.

Astfel, pentru zona industrială din perimetrul oraşului Cîmpina şi parţial al Văii Prahovei, am întreprins următoarele :

1) observaţii asupra fenomenelor climatice, chimice şi biologice din zonele de protecţie sanitară a întreprinderilor economice şi din afara lor ;

2) discuţii cu locuitorii din jurul marilor unităţi industriale, generatoare de poluanţi, în vederea stabilirii gradului în care aceştia se resimt şi se manifestă ;

3) discuţii cu responsabilii serviciilor de protecţia muncii din unităţile industriale ;

4) cercetarea şi studierea buletinelor de analiză toxicologică, întocmite de laboratoarele uzinale de profil şi epidemiologice, privind starea de impurificare a atmosferei şi apelor din zona oraşului Cîmpina, cît şi analiza unor probe de sol ;

5) determinarea gradului de impurificare a atmosferei în diferite puncte ale oraşului ;

6) confruntarea datelor obţinute, cu dinamica morbidităţii determinate de poluare, cu datele furnizate de serviciile de protecţia muncii şi cu cele furnizate de cetăţenii din jurul unităţilor industriale.

Înarmaţi cu aceste date, precum şi cu cele generale despre poluare, am stabilit că acest deziderat privind *„Educarea elevilor pentru protejarea mediului ambiant“*, să-l realizăm în cadrul tuturor formelor de activitate didactică (la lecţiile de ştiinţe biologice — în special în cadrul celor referitoare la poluare —, prin activităţile extraşcolare etc.).

În cadrul lecţiilor am urmărit să demonstrez că poluarea şi autodistrugerea mediului provocată de ea, nu reprezintă decît rezultatul programului tehnologic şi ştiinţific necorespunzător înţeles. În plus, am avut în vedere să educăm elevii în spiritul respectului strămoşesc faţă de pămînt, al dragostei faţă de natura patriei cu frumuseţile ei.

În acest scop am folosit prilejul oferit de o serie de lecţii ca : „Protecţia şi conservarea atmosferei“, „Protecţia şi conservarea solului“ — de la clasa a IX-a a şcolii generale ş.a.

La aceste lecţii am abordat în mod deosebit acţiunea nocivă a poluanţilor asupra organismului uman, subliniind că SO_2, SO_3, CO_2, H_2SO_4, oxizii de azot şi pulberile sensibilizează căile respiratorii mergînd pînă la pneumoconioze (silicoza etc.), vaporii de Zn, Hg, Pb etc. facilitează apariţia dermitelor, furunculozelor, infecţiilor diferite.

Cunoscînd faptul că în atmosfera orașului Cîmpina există CO peste limita admisă, ceea ce ar putea determina, la persoanele cu o capacitate pulmonară redusă sau complexate de afecțiuni pulmonare, intoxicația sîngelui, în colaborare cu Laboratorul de epidemiologie — Cîmpina am procedat la înregistrarea persoanelor susceptibile de intoxicare. De asemenea, am sugerat conducerii întreprinderilor și serviciilor de protecția muncii să schimbe locurile de muncă ale persoanelor cu o sănătate fragilă, pentru a evita contractarea unor boli de pe urma contactului cu noxele industriale. În vederea diminuării poluări sonore, alimentată de zgomotele și vibrațiile provenite de la cele peste 14 unități industriale, am propus să fie luate o serie de măsuri (izolarea pereților unor hale în vederea captării zgomotelor, precum și amortizarea șocurilor produse la bancurile unde se face rodajul motoarelor prin prevederea acestora cu suporturi de cauciuc etc.). De asemenea, unele întreprinderi și secții (Autogara I.T.A., secțiile mecanice ale Coop. „Munca", garaje) să fie transferate pe linia de centură a orașului. Menționăm că o parte din aceste măsuri au și fost puse în aplicare.

La lecția „Solul — substrat nutritiv al plantelor", pornind de la cîteva date generale legate de faptul că numai în ultimul secol suprafața terenurilor cultivate pe glob a scăzut cu 20 milioane kmp, am arătat elevilor că și în orașul Cîmpina, datorită extinderii zonelor de locuit și industriale, suprafețe însemnate de terenuri utilizate pentru livezi și grădini de zarzavat au fost afectate. Apoi defrișările făcute pe dealul Pițigaia și chiar pe malul stîng al Prahovei din zona Cîmpinei au făcut din aceste pante niște zone unde alunecările de teren sînt frecvente și degradarea prin eroziune este vizibilă. Astfel, am reușit să formez la elevi convingeri privind dinamica structurii și compoziției solului sub acțiunea omului. Totodată am subliniat măsurile luate de partid și guvern privind concentrarea zonelor destinate construcțiilor și protejarea terenurilor agricole.

Explicînd elevilor componența biologică a solului la lecția „Biocenoza" (clasa a IX-a), le-am atras atenția că într-un cmc de sol se găsesc circa 9—11 milioane microorganisme care îndeplinesc rolul de reducători, ajungînd la mineralizarea solului — sursă importantă pentru producători. În același timp aceste microorganisme constituie hrană pentru consumatorii de ordinul I (protozoare), ceea ce limitează înmulțirea excesivă a bacteriilor, care astfel ar putea deveni dăunătoare. Alte protozoare distrug bacteriile patogene și produc o sterilizare a solului. Am pus în evidență astfel relațiile dintre organisme, pe de o parte, și dintre acestea și habitatul lor, pe de altă parte, evidențiind totodată existența diferitelor lanțuri trofice formate.

Cercetarea probelor de sol a pus în evidență viermi, păianjeni, insecte, care contribuie la amestecarea materiilor organice cu partea minerală a solului. Prin aceasta elevii și-au dat seama de caracterul funcțional al componenței biologice din sol și de urmările distrugerii acesteia. Prin încorporarea în el de reziduuri chimice și ape reziduale, solul „moare", lipsind natura de roadele lui și atmosfera de aportul în gazele necesare și invers.

De aici am tras concluzia că biosfera este în strînsă legătură cu atmosfera, litosfera, hidrosfera, formînd o unitate. În felul acesta realizăm concepţia ştiinţifică despre unitatea vieţii şi lumii în general.

La lecţia „Protecţia şi conservarea solului" am demonstrat elevilor că folosirea pentru irigaţii a apelor reziduale neprelucrate rezultate de la industria chimică, metalurgică, alimentară, provoacă, datorită toxicităţii lor, distrugerea componenţei biologice a solului. Experimental am folosit (pentru convingere) două parcele în suprafaţă de 3 mp, cultivate cu tomate, una umectînd-o zilnic cu apă reziduală de la rafinărie. După două luni de zile am constatat că toate plantele de pe parcela udată cu apă reziduală au început să se ofilească încetinindu-şi creşterea şi chiar să moară, spre deosebire de parcela martor udată cu apă curată, unde creşterea şi dezvoltarea plantelor se desfăşura normal. La acelaşi efect duce şi încorporarea nedozată în sol şi aplicarea necorespunzătoare a ierbicidelor, fungicidelor şi insecticidelor. Excesul în această direcţie poate duce la afectarea biosferei, ceea ce s-a întîmplat în ţările în care îngrăşămintele chimice au fost folosite în cantităţi de pînă la 20 kg la ha.

In acest mod am reuşit să conving elevii asupra existenţei echilibrului natural.

Tot la această lecţie am putut explica ştiinţific şi legătura ce există între recoltele bogate şi abundenţa de descărcări electrice primăvara. Datorită acestora N se combină cu O_2 formînd oxizi (N_2O_3, N_2O_5). Aceştia în combinaţie cu apa de ploaie formează acizii azotos şi azotic, care pătrunzînd în sol formează săruri (azotiţii şi azotaţii), importante în obţinerea unor recolte bogate.

In acest sens, am dat ca exemplu recoltele bogate din ultimii doi ani din ţara noastră, care, pe lîngă aplicarea unor măsuri agrotehnice optime, se datoresc în bună parte şi marii cantităţi de precipitaţii căzute. Se întîmplă şi cazuri cînd chiar dacă chimizăm solul, dar îi lipseşte apa, acesta nu poate asigura obţinerea de recolte bogate. În acest moment al lecţiei, am putut explica măsurile preconizate de statul nostru cu privire la îmbunătăţirile funciare, ceea ce evită lăsarea viitoarelor recolte la discreţia naturii.

La lecţia despre „Fotosinteză", am atras atenţia că unul din factorii care influenţează acest proces este concentraţia de CO_2, care atunci cînd depăşeşte limita normală îl intensifică pînă la 2—5%, după care apoi scad. Deci o concentraţie prea mare de CO_2 nu este bună, de unde necesitatea extinderii vegetaţiei, a zonelor şi spaţiilor verzi în localităţile poluate.

In acest scop, în colaborare cu U.T.C., am organizat plantarea de puieţi şi amenajarea de spaţii verzi în cadrul oraşului Cîmpina, participînd cu elevii la acţiunile intitulate : „Săptămîna verde", „Ziua pădurii" etc.

La lecţiile privind relaţiile dintre organisme (anul IV de liceu), pentru a evidenţia lanţurile trofice, am luat ca exemplu lăstunul cu burta albă care devorează zilnic 25 pînă la 30 gr insecte, zburînd cam 1000 km. O colonie de 1 200 lăstuni sau de rîndunele poate distruge în 180 zile aproximativ 7 600 kg insecte. Aceasta reprezintă o forţă de anihilare pe care niciun insecticid din lume nu o poate depăşi.

Alt exemplu l-a constituit distrugerea vulturilor, care împiedică stăvilirea înmulțirii excesive a reptilelor.

Toate acestea justifică necesitatea menținerii echilibrelor naturale, fapt ce depinde și de raportul dintre patrimoniul ereditar al speciilor, bine conservat, și modificările rapide intervenite în mediul înconjurător.

Lecțiile de anatomia și fiziologia omului referitoare la funcționarea sistemului nervos și locomotor, precum și cele legate de nutriție (anul III de liceu), au constituit prilejuri de a arăta influența factorilor poluanți asupra funcționării normale a organismului. Numai prin păstrarea acestuia în condiții igienice perfecte și a unui mediu neviciat prevenim apariția unor tulburări metabolice și fiziologice. Prin diferite comparații și exemple i-am convins de necesitatea aerisirii curente a claselor, camerelor de locuit, practicarea sportului și a muncii fizice.

La lecțiile de dirigenție axate pe teme ca „Nocivitatea tutunului și alcoolului pentru organism", am căutat să-i lămuresc că fumînd sau consumînd băuturi alcoolice devin ei înșiși factori poluanți, care în același timp se și autopoluiază. Dezideratul „Să nu poluezi cîtuși de puțin mediul vecinului tău" este astăzi pentru elevii noștri, efectul direct al laturii educative a lecțiilor de biologie și dirigenție.

În cadrul cercului de biologie am dezbătut teme ca : „Ce este mareea neagră ?" ; „Ce știm despre smog ?" sau „Cum «mor» mările și lacurile?".

Prin lucrări de laborator am experimentat, prin comparație, reacția directă a organismelor în mediul poluat, folosind două acvarii : unul cu apă pură și altul cu apă poluată. Elevii au observat că peștii transferați din acvariul cu apă curată în cel cu apă poluată au murit după puțin timp, la fel și algele.

În excursiile făcute cu elevii în perimetrul orașului Cîmpina, am inventariat și înregistrat unele plante rare (magnolii, castani comestibili, arbori ornamentali etc.), pe care le-am pus sub protecție și pentru care am organizat o observare permanentă privind sensibilitatea lor în comparație cu a celorlalte plante față de poluanți.

Și în acțiunea de orientare școlară și profesională am avut în vedere acest fenomen, canalizînd opțiunile spre profesii în concordanță cu aptitudinile, dar și cu starea sănătății elevilor. Am combătut tendința acelora cu o sănătate fragilă de a se orienta spre profesii care le-ar accentua debilitatea fizică.

La Casa de cultură, la stația de radioficare a orașului și chiar în circumscripțiile electorale, prin conferințe și discuții am prezentat măsurile ce trebuie luate pentru protejarea mediului, arătînd totodată cum putem contribui fiecare la diminuarea poluării din orizontul local. Consiliului popular orășenesc i-am propus asanarea lacurilor poluate din perimetrul Cîmpinei, cu concursul elevilor, în vederea amenajării acestora pentru revitalizare și locuri de agrement.

Ca urmare a educației făcută în cadrul lecțiilor și a activităților extrașcolare, elevii, dîndu-și seama de necesitatea spațiilor și zonelor verzi între blocurile de locuit, au devenit inițiatori și participanți activi la amenajarea acestora.

Din discuţiile purtate cu părinţii lor am dedus că elevii respectă mai mult ca alţi oameni vegetaţia, văzînd în ea un aliat pentru viaţa omului. Cu elevii liceelor am plantat peste 5 000 de puieţi salcîmi şi plopi pe malul stîng al Prahovei între Lunca Cornului şi Băneşti. O colaborare strînsă cu serviciile de protecţia muncii şi conducerile de întreprinderi, în componenţa cărora se află foşti elevi sau chiar părinţi, a urgentat montarea de instalaţii de mare randament pentru epurarea fumurilor şi a gazelor nocive.

Pornind de la ideea că, în anumite condiţii, unele deşeuri sau reziduuri pot fi valorificate, am propus Fabricii de ciment din Comarnic şi altor întreprinderi să introducă în fabricarea cimentului gudroanele acide (deşeuri de la rafinărie) depozitate actualmente în numeroase bataluri şi cenuşa captată prin electrofiltre. Am constatat că tot mai mulţi cetăţeni din oraş şi comunele învecinate, care au elevi la liceul nostru, îşi depozitează gunoaiele şi resturile menajere în locuri izolate şi bine amenajate. Totodată în colaborare cu Trustul regional construcţii locale am reuşit să protejăm anumiţi arbori ornamentali sau de importanţă ştiinţifică.

La nivelul oraşului, datorită propunerilor noastre, s-au luat măsuri ca în locuri amenajate special pe trotuare să fie plantaţi puieţi de salcîm, arţar, plop, de îngrijirea şi protecţia cărora se ocupă elevii şi părinţii lor.

Ceea ce ne îngrijorează foarte mult este modul cum înţeleg factorii care răspund de dezvoltarea turismului în munţii Bucegi să lupte împotriva poluării. Platoul Bucegilor este acum străbătut de şosele cu o intensă circulaţie auto. Aceasta are ca urmare o relativă dezechilibrare ecologică. Datorită zgomotului multe specii de animale s-au refugiat în alte zone, iar speciile de plante rare dispar din ce în ce mai mult, datorită distrugerii lor de către turişti.

Din cele întreprinse de noi am observat că profesorul de biologie poate obţine rezultate bune dacă este convins de necesitatea acestor acţiuni educative împotriva poluării. Rezultatele obţinute ne îndreptăţesc să sperăm că putem acţiona cu succes împotriva acestui fenomen. Numai astfel vom încerca sentimentul măreţ că ne-am făcut datoria pe deplin.

MICROCOOPERATIVA AGRICOLĂ ŞCOLARĂ DIN ILEANDA

Prof. *PETRE DUMITRU*
Liceul Ileanda, jud. Sălaj

Concepută ca formă specifică de integrare a elevilor în producţie, microcooperativa agricolă s-a dovedit a fi factorul determinant în asigurarea legării concrete a cunoştinţelor teoretice cu practica, în formarea şi consolidarea deprinderilor de muncă agricolă, în dezvoltarea spiritului de gospodărire şi autoconducere, în obţinerea unor fonduri necesare autodotării şcolii şi reproducţiei agricole continue.

În primul an de existenţă microcooperativa a dispus de o suprafaţă de peste 5 ha pămînt arabil, din care 20 de ari livadă de meri pitici. Din această suprafaţă, C.A.P. Ileanda, care patronează şcoala, a pus la dispoziţia microcooperativei 4 ha, 1 ha reprezentîndu-l suprafe-

țele dispersate, proprietatea școlii. Conform planului de producție, această suprafață a fost cultivată cu sorg industrial (0,5 ha), cartofi (0,7 ha), sfeclă-de-zahăr (1 ha) și porumb (2,1 ha). Pentru demonstrații, experiențe și cercetare s-a reținut un teren în suprafață de 50 ari, pe care au fost cultivate peste 35 specii și soiuri de plante. Nu au fost uitate nici plantele ornamentale, care ocupă o suprafață de 10 ari, fiind folosite pentru înfrumusețarea curților școlii și internatului său.

Forța de muncă de care dispune microcooperativa însumează 182 brațe de muncă, organizate în 3 brigăzi, fiecare brigadă avînd în frunte

Fig. 1. Cultură de varză pe terenul școlar experimental.

Fig. 2. Elevi executînd prașila a III-a la sfecla-de-zahăr.

un brigadier elev și un inginer în persoana profesorului de biologie-agricultură.

Fiecărei brigăzi îi este repartizată o suprafață de teren conform planului de amplasare a culturilor.

La nivel de microcooperativă, funcționează consiliul de conducere, în fruntea căruia a fost ales ca președinte elevul Beșe Grigore din clasa a VII-a.

Consiliul de conducere urmărește cu multă atenție realizarea planului de producție și a planului de venituri și cheltuieli, o grijă deosebită acordînd reducerii prețului de cost pe kg de produs.

Din darea de seamă prezentată la adunarea pentru analiza activității și a rezultatelor obținute, precum și pentru dezbaterea și aprobarea planului de producție pe anul 1973, ca și din discuțiile cooperatorilor agricoli elevi, au reieșit pregnant aspecte care confirmă viabilitatea microcooperativei agricole școlare. Producțiile obținute la unele culturi, duble față de cele obținute în C.A.P. din localitate, au convins elevii asupra importanței întreținerii corecte și la timp a culturilor, îngrășării faziale a plantelor, eficienței folosirii soiurilor de mare productivitate. Producții de 8 600 kg porumb la hectar, de 46 000 kg sfeclă-de-zahăr la hectar, de 106 000 kg sfeclă furajeră la hectar și de 41 000 kg varză la hectar, au fost revelatoare pentru elevi. Ei au fost convinși, nu prin vorbe, ci prin propria lor activitate, că pămîntul poate produce mai mult decît în prezent, că atingerea potențialului biologic al solului este încă departe.

Valoarea globală a produselor obținute de microcooperativă în primul an de funcționare se ridică la peste 30 000 lei, în afară de cea a atelierelor. În scopul popularizării rezultatelor obținute, în luna

octombrie a anului trecut s-a organizat o expoziție în incinta școlii care s-a bucurat de aprecierea elevilor și părinților acestora.

Grija pentru conservarea principalului mijloc de producție în agricultură — pămîntul — s-a concretizat prin efectuarea de către elevi a unor lucrări funciare. Astfel, cursul văii Ileanda a fost regularizat pe lungimea terenului didactic mărind suprafața cultivabilă cu 2 ari ; pe aceeași lungime s-a amenajat un dig, s-au evacuat de pe teren peste 20 mc pietriș, iar pentru a asigura plantelor un regim hidric constant și optim, s-a irigat, cu conductă subterană, întregul teren didactic.

Fig. 3. Regularizarea și îndiguirea văii Ileanda de lîngă terenul școlar experimental.

Pentru anul 1973 adunarea generală a elevilor cooperatori, a hotărît să mărească suprafața răsadnițelor calde și semicalde în scopul asigurării necesarului de răsaduri de legume și flori, să amenajeze pe lotul didactic un microsolar în suprafață de 100 mp, să construiască tot aici o magazie pentru unelte și materiale, precum și o stație meteorologică. Pînă în anul 1975 se prevede construirea în curtea școlii a unei sere de 60 mp, care va fi încălzită printr-o derivație de la microcentrala termică a școlii. Această seră va asigura localitatea în curs de urbanizare cu florile necesare înfrumusețării.

Inventarul agricol necesar va fi completat și modernizat. Pînă în prezent în cursul acestei ierni numai echipa a II-a (clasa a VII-a) din brigada a II-a, a confecționat 11 marcatoare de diferite dimensiuni și cu diferite distanțe între piesele active, 90 cozi pentru diferite unelte agricole, 30 plantatoare de diferite dimensiuni etc. De asemenea, este în curs confecționarea celor aproape 1 000 mături din sorgul industrial produs de microcooperativă, în care scop, recent, s-a procurat, o mașină. În plus microcooperativa agricolă va înființa un nou sector de producție al animalelor mici, păsări și iepuri-de-casă.

Producția globală planificată pentru anul 1973 se ridică la valoarea de aproape 40 000 lei, în afară de cea a atelierelor.

Sîntem convinși că activitatea microcooperativei agricole de producție va stimula inițiativa și spiritul de disciplină, va duce la orientarea elevilor spre această importantă ramură a economiei naționale, la făurirea unui anumit profil al personalității elevului, dinamic, creator, corespunzător solicitărilor și exigențelor procesului de producție viitor.

NOTE

MONUMENTE ALE NATURII ŞI REZERVAŢII NATURALE DIN MUNICIPIUL ŞI JUDEŢUL BOTOŞANI

Deşi judeţul Botoşani nu pare, la prima vedere, îmbietor la drumeţie, străbătîndu-l însă în lung şi în lat, drumeţul va fi întîmpinat de privelişti încîntătoare.

Chiar dacă unele specii de animale şi plante de pe aceste meleaguri au fost distruse (ex. dropiile din părţile Săvenilor şi Darabanilor, specii de arbori seculari ş.a.) în cuprinsul municipiului şi judeţului Botoşani sînt ocrotite prin lege, datorită raritătii, vîrstei sau semnificaţiei lor istorice, o serie de plante ierboase, arbuşti şi arbori aparţinînd la diverse grupuri sistematice.

Dintre gimnosperme în flora judeţului Botoşani sînt ocrotite genurile: *Ginkgo* şi *Taxus*.

Ginkgo biloba L. este un relict terţiar originar din China orientală. In municipiul Botoşani se găseşte un singur exemplar în curtea Casei de copii şcolari de pe strada M. Kogălniceanu[1]). Alte două exemplare din această specie se găsesc în parcul din satul Brăeşti.

Taxus baccata L. (tisă). Din specia acestui conifer dioic, în oraşul Botoşani am numărat 73 exemplare mascule şi femele, care sînt plantate în curţile diferitelor imobile sau pe marginea trotuarelor de pe străzile: M. Kogălniceanu, Teatrului, Dragoş Vodă, I. C. Frimu, Marchian (fig. 1), K. Marx, Petru Rareş, Tudor Vladimirescu şi Unirii. Aceste exemplare au majoritatea înălţimea de 2 m pînă la 6 m, au o conformaţie frumoasă şi un frunziş bogat. Din datele obţinute de la proprietarii actuali ai imobilelor, în apropierea cărora se găsesc exemplare de tisă, reiese că acestea au o vîrstă apreciabilă şi că ar fi fost aduse din pădurea Tudora sau chiar din zona muntoasă.

Dintre angiosperme, în judeţul Botoşani se întîlnesc următoarele monumente ale naturii: *Fritillaria, Cypripedium, Magnolia, Evonymus* şi *Quercus*.

Fritillaria meleagris L. (bibilica). Element mediteraneean-atlantic, bibilica poate fi întîlnită prin porţiuni de fîneaţă sau la marginea pădurii în localităţile: Huţani, Vlădeni, Bîdiuţ — Ştefăneşti, Truşeşti, Dorohoi, N. Bălcescu şi Mihăileni. In unele localităţi (ex. Huţani) unde bibilica creşte în fîneţe care sînt păşunate, neluîndu-se nici o măsură pentru ocrotire, este ameninţată să dispară.

Cypripedium calceolus L. (papucul-doamnei). Această orhidee eurasiatică, de o rară frumuseţe, a fost semnalată pentru prima dată în flora judeţului Botoşani, de către membrii cercului de biologie de la Casa pionierilor, în pădurea Baisa pe data de 17 mai 1970[2]). Ulterior profesoara Elena Danielevici din Şendriceni semnalează prezenţa acestei specii şi în această localitate din judeţul nostru.

Magnolia yulan Desf. (magnolia). Este o plantă exotică tropicală sau subtropicală. Singurul exemplar din judeţul Botoşani se află în grădina Spitalului nr. 3 din municipiul Botoşani. Acest exemplar (fig. 2) are o înălţime de 6 m, cu 5 tulpini tinere ce pornesc de la nivelul solului dintr-o tulpină a unui exemplar bătrîn ce fusese distrus. Din relatările localnicilor mai vîrstnici, reiese că acest exemplar a fost adus din zona Băilor Herculane şi plantat în scop decorativ.

Evonymus nana M.B. (salba-pitică). Este singurul arbust ocrotit în judeţul Botoşani. Cîteva tufe de salbă-pitică, ce nu depăşesc înălţimea de 85 cm, se găsesc în lunca de la Rogojeşti la locul numit „bahnă". Localnicii, mai ales cei din Rogojeşti, cunosc această plantă sub denumirea de „modelul-popii", deoarece fructele au forma unei mitre de mitropolit.

Quercus robur L. (gorun). Pe un platou cu o altitudine de aproape 180 m, şi o înclinaţie de 15 grade din partea sudică a pădurii de la Teioasa — Darabani se găsesc 4 exemplare din această specie indigenă avînd înălţimea de cca 32 m, diametrul de 1,50 m şi vîrsta de aproximativ 500 de ani. Cetăţenii din Teioasa,

[1]) Revista „Natura", nr. 1, 1972, pag. 68.
[2]) Revista „Natura", nr. 2, 1971, pag. 49.

deţin unele informaţii, transmise din generaţie în generaţie, cum că pe aceste meleaguri ar fi poposit armatele moldovene ce se retrăgeau către Suceava de la luptele purtate cu tătarii (1470) şi că după ce au trecut Prutul au făcut un popas pe acest platou plantînd cei 4 stejari în amintirea biruinţei de la Lipnic.

Alţi 7 stejari seculari se găsesc la Cordăreni în apropierea locului numit „La saivane" şi la Corlăteni în apropierea cîmpiei „Verbia". Cel mai falnic dintre aceşti stejari este cel cu circumferinţa la baza tulpinei de 20 m, avînd vîrsta

Fig. 1. Taxus baccata L., exemplar de pe str. Marchian, municipiul Botoşani.

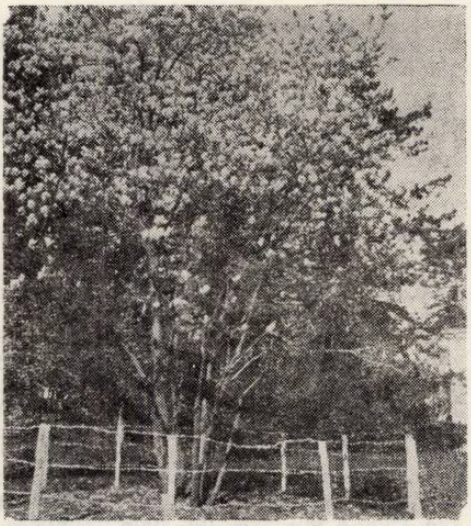


Fig 2. Magnolia yulan Desf. din curtea Spitalului nr. 3, municipiul Botoşani.

de cca 600 ani şi care se găseşte la cotitura drumului Vorniceni-Cordăreni, fiind numit „6 fraţi", deoarece cu mulţi ani în urmă era format din 6 trunchiuri ce porneau din acelaşi tulpină.

Din fauna judeţului Botoşani singura specie ocrotită prin lege este *Corvus corax* (corbul). Exemplare din această specie de corvide au fost observate pe lîngă localităţile: Bucecea, Cucorăni, Ştefăneşti, Româneşti, Truşeşti, Botoşani şi Dorohoi.

REZERVAŢII NATURALE DIN JUDEŢUL BOTOŞANI

În judeţul Botoşani există două rezervaţii naturale.

Rezervaţia de la *Stînca-Ştefăneşti*. Este situată la 1,5 km N-E de satul Stînca, comuna Ştefăneşti, avînd un caracter geologic şi botanic. Culmea dealului calcaros de aici, care poartă numele de „Casa Doamnei" atinge înălţimea de 100 m. Acest deal are versanţii abrupţi, stîncoşi cu microrelief carstic destul de pitoresc constituit din calcare de natură recifală de vîrstă bugloviană, numite toltry. Pe coastele acestui deal calcaros creşte o plantă foarte rară — *Schivereckia podolica*. Acest endemism podolic are o mare importanţă floristică prin aceea că, în flora R. S. România este consemnat numai în această localitate, iar sub aspect fitogeografic Stînca-Ştefăneşti reprezintă limita vestică a arealului speciei. În această rezervaţie se mai întîlnesc şi alte endemisme cum sînt: şopîrliţa *(Veronica incana)*, coşaciul *(Astragalus austriacus* f. *moldavicus)* ş.a.

Rezervaţia de tisă de la Tudora. Această rezervaţie este situată pe valea rîului Siret în regiunea colinară a dealurilor Hîrlăului, la o altitudine de 550 m şi la o distanţă de 5 km de satul Tudora. Suprafaţa de pădure, pe care se găsesc arborii de tisă, este de cca 2 ha fiind repartizată pe două parcele, prima cuprinzînd 650 exemplare, iar cea de-a doua 450 exemplare. Cele două parcele fac parte din parchetul silvic 89 Tudora şi sînt situate între pîrîul Racului şi

pîrîul Tisa din partea estică a localității Tudora. Majoritatea arborilor de tisă din această rezervație au un diametru de 10—15 cm și o înălțime de 5—6 m, unele exemplare fiind și mai mici. Printre exemplarele de tisă se mai întîlnesc specii de arbori ca: *Fraxinus excelsior, Carpinus betulus, Fagus silvatica* ș.a. Pentru ocrotirea arborilor de tisă, credem că ar fi necesară înlăturarea unor exemplare ale altor specii de arbori care le stînjenesc dezvoltarea, cît și luarea unor măsuri de consolidare a terenului care în unele porțiuni prezintă alunecări. Rezervația de tisă de la Tudora atrage un mare număr de turiști.

BIBLIOGRAFIE

MIHAI, GH. și TOMA, C.: *Acta Botanica Horti Bucurestensis*, 1961—1962, fasc. 2, pag. 1173—1181. MIHAI, GH. și TOMA, C.: *Analele Univ. „Al. I. Cuza" Iași*, tom. IX, fasc. 1, 1963, pag. 115—125. POP, EM. și SĂLĂGEANU, N.: *Momente ale naturii din România*. Edit. Meridiane, București, 1965. TOPA, E. și TOMA, P.: *Natura*, nr. 4, 1969, pag. 70—73. *: *Călăuza monumentelor naturii din Moldova*. Univ. Al. I Cuza", Iași, 1969.

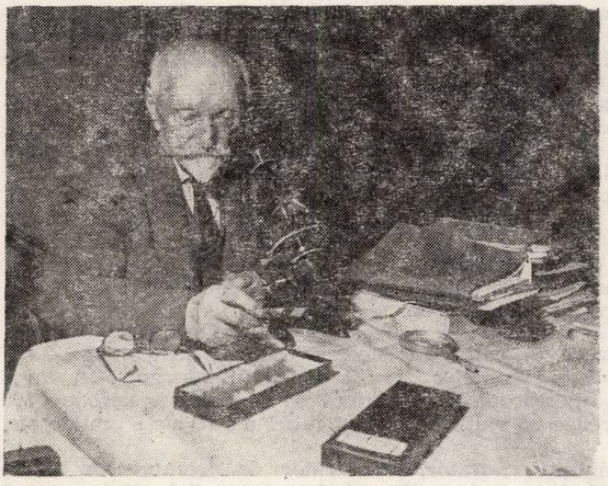
Prof. **ION HUZDUP**,
Botoșani

CRONICĂ

UN VEAC DE LA NAȘTEREA BOTANISTULUI CEH BOHUMIL NĚMEC [1]) (1873—1966)

În primăvara anului 1873 (12 martie), în localitatea Prasek de lîngă Novy Bydžov—Boemia (Cohoslovacia) s-a născut în familia agricultorului Vaclav Němec și a Mariei Němec, fiul acestora, Bohumil Réhoř Němec, nume ce se va înscrie ulterior cu majuscule în istoria biologiei cehe. Învață în localitatea natală, la Vrchlabi (în limba germană), iar gimnaziul îl urmează la Novy Bydžov. Viața la țară, natura locului natal, biblioteca tatălui său, tot ce l-a înconjurat, l-au determinat să studieze științele naturii. Așa se face că în anul 1892 este înscris la Facultatea de filozofie, în cadrul căreia funcționau, pe atunci, științele naturii, la Universitatea „Carol" din Praga.

Cariera o începe ca zoolog în cadrul Departamentului de anatomie comparată și embriologie al profesorului F. Vejdovsky, unde a învățat tehnica microscopică, pe care, ulterior, o va utiliza în investigațiile botanice. Apoi (1895)



Bohumil Němec

[1]) La întocmirea acestui material comemorativ am primit un sprijin prețios de la Societatea botanică din Praga, căreia și pe această cale îi aducem mulțumirile noastre. De asemenea, mulțumim prof. univ. dr. doc. Tr. Ștefureac pentru revizuirea întregului material.

se transferă la Departamentul de botanică și devine asistentul profesorului Čelakovsky. Aici a început munca sa de creație științifică, avînd la bază numai eforturile și realizările lui J. Sachs, care lucrase cu cehul J. E. Purkyně în acest domeniu.

În 1899 a fost numit docent, iar în 1903 profesor de anatomia plantelor și fiziologie la Universitatea „Carol" din Praga. Are meritul de a fi fondat Departamentul pentru anatomia plantelor și fiziologie, pe care l-a condus pînă în 1939. Prin activitatea sa în cadrul acestei instituții rămîne recunoscut ca fondator al fiziologiei plantelor și al primului institut de acest fel în Cehoslovacia.

Rezultatele cercetărilor sale încep a fi cunoscute, îndeosebi, odată cu anul 1900, cînd descoperă georeceptorii plantelor. Deși, lui G. Haberlandt îi este atribuită această descoperire, prioritatea trebuie însă acordată cehului B. Němec, ale cărui rezultate sînt citate de G. Haberlandt chiar în primele sale lucrări. Un an mai tîrziu (1901) descoperă statolitele și enunță teoria statolitică, ceea ce a generat stabilirea prieteniei sale cu fiul lui Ch. Darwin — Francis Darwin — de la Universitatea Cambridge (Anglia).

Contribuțiile sale științifice înscriu în continuare probleme de morfogeneză ca: dorsiventralitatea și orientarea ciupercilor, lichenilor și mușchilor, filotaxia, simetria frunzelor compuse, dezvoltarea fructelor ș.a. În 1905 apar studiile sale asupra regenerării (Berlin), proces căruia îi acordă o mare însemnătate, asupra sa revenind adesea, ceea ce marchează începutul unei direcții noi de studiu — morfologia experimentală.

Anul 1927 reprezintă o nouă etapă importantă în activitatea sa științifică — contribuția la descoperirea auxinelor. În acest sens, a prezentat la Londra o comunicare despre fitohormonii la bacterii, iar în 1930 a demonstrat experimental existența lor. Abia după patru ani, F. Kögl descoperă auxinele. Datorită acestei descoperiri, B. Němec devine organizatorul primei conferințe asupra fitohormonilor, care a avut loc la Paris sub egida profesorului P. Boysen-Jensen din Copenhaga și cu participarea lui F. Kögl din Utrecht.

B. Němec a rămas, de asemenea, cunoscut ca primul care a dat explicația materialistă a polarității organelor, dar mai ales ca fondator al citologiei experimentale. A observat schimbările coloidale din celulă în timpul diviziunii, a explicat formarea fusului acromatic, a studiat mitocondriile; acestea relevă interesul său pentru domeniile de graniță ca: biofizica și biochimia nucleului, chimia coloizilor celulari etc. A fost primul care a fotografiat cromozomii, celulele de drojdii, grăunciorii de polen, folosind lumina ultravioletă și aparatura profesorului A. Köhler din Jena, în colaborare cu profesorul K. Kruis de la Universitatea tehnică din Praga. A fost primul care a schimbat sexul la plante, a învins autosterilitatea („Probleme ale fecundației și alte întrebări citologice" — Berlin, 1910), care a indus poliploidia (1904), a observat mixoploidia, făcînd parte dintre fondatorii geneticii. A folosit metode citologice în studiile sale asupra simbiozei, parazitismului, galelor, micorizelor.

În fiziologie a mai adus contribuții la studiul creșterii și dezvoltării, tropismelor și iritabilității. A descoperit în cenușa plantelor aurul și alte microelemente, fapt care în 1947 i-a adus cinstea de a prezida Conferința asupra microelementelor, organizată la Rothamstedt-Harpenden Herts (Anglia).

În microbiologie și fitopatologie s-a remarcat, ca și în celelalte domenii, ca un creator de direcții noi, dînd lucrări asupra regenerării ciupercilor, asupra corpurilor lor de fructificație, asupra ciupercilor parazite, drojdiilor și bacteriilor.

În tot ceea ce amintim despre activitatea lui B. Němec putem constant remarca faptul că „a fost primul care...", ceea ce subliniază meritele de inițiator al atîtor direcții noi de cercetare în biologia cehă.

Nu a precupețit nici un efort de a face cunoscute noile cuceriri în biologie, de a scrie lucrări de popularizare. A editat revistele „Vesmír" (Lumea) și „Živa" (Viața), apoi „Studii de fiziologia plantelor" și „Biologia plantarum". A scris manuale, mai ales, de tehnică microscopică. În cariera sa a elaborat aproape 300 de lucrări fiind călăuzit în întreaga sa viață de deviza lui Faraday: „muncește, finalizează, publică!"

A fost un cercetător minuțios, novator, deschizător de drumuri, un tehnician excelent, un dascăl desăvîrșit, un desenator și fotograf artist și deopotrivă admirator al culturii poporului său și adevărat patriot.

Munca i-a fost încununată de recunoașteri, medalii, distincții, titluri științifice. A fost doctor al universităților din Praga, Brno și Padua, membru al mai

multor academii : Praga, Halle-Saale, Stockholm, Cracovia, Zagreb, membru al Socictății Linéene din Londra, al Societății biologice din Paris, al Societății americane de botanică, vicepreședinte al Uniunii Internaționale a Biologilor din Bruxelles ș.a.

A lucrat pînă în ultima clipă, fără să fi fost bolnav nici măcar odată în viață. Cu o zi înainte de moarte, se afla în casa pe care o avea lîngă Praga, la Havličkuv Brod, unde terminase de scris o nouă carte de citologie, bucurîndu-se că-i va face singur ilustrațiile. Dar... nu a reușit... La 7 aprilie 1966... a părăsit munca și viața căreia i-a fost fidel de-a lungul celor 93 de ani de existență.

Intreaga-i muncă și activitate a fost călăuzită de cea mai profundă înțelegere și responsabilitate față de contemporani și de viitor. A fost un exemplu de savant în care s-au interferat fericit toate trăsăturile pe care le pretinde această calitate. Insuși mărturisea : *„Munca științifică pretinde pe om ca întreg, pretinde un talent natural, o capacitate distinsă într-o direcție precisă, perseverență și entuziasm, putere de sacrificiu, și nu mai puțin spirit de adevăr"*.

Asist. univ. **TATIANA FRĂȚILESCU-ȘESAN**
Institutul pedagogic de 3 ani, Bacău

SIMPOZIONUL „COMPOZIȚIA ȘI ÎNSUȘIRILE MATERIEI BIOSTRUCTURATE"

La 27 martie 1973, la Casa oamenilor de știință din București a avut loc simpozionul cu tema „Compoziția și însușirile materiei biostructurate", organizat de Secția științe biologice și de Comisia de biochimie din cadrul Academiei Republicii Socialiste România.

In cuvîntul de deschidere, acad. E. Macovschi, președintele Comisiei de biochimie a Academiei R.S.R., directorul Centrului de biostructură, a subliniat importanța, atît a organizării acestui prim simpozion de prezentare a cercetărilor legate de noua concepție a existenței unei structuri la nivelul viului (biostructura), cît și a înființării de la 1 ianuarie 1973 a Centrului de biostructură, care va putea continua și dezvolta cercetările legate de materia biostructurată.

In continuarea lucrărilor simpozionului, acad. E. Macovschi, autorul concepției biostructurale, a făcut o prezentare generală a concepției biostructurale și a perspectivelor ei. A fost arătată deosebirea dintre această concepție și cea moleculară, raporturile dintre ele, domeniile de investigație și rezultatele experimentale care au dus la conturarea concepției biostructurale și la dezvoltarea ei, perspectivele ce le oferă aplicarea acesteia în cercetarea viului. Din acest prim referat prezentat s-a desprins, așa după cum a arătat și vorbitorul, multitudinea domeniilor cercetării biologice, în care aplicarea teoriei biostructurii a dat și ar putea da rezultate interesante : permeabilitatea celulară, excitabilitatea, relațiile dintre medicamente și enzime, mecanismul de acțiune al hormonilor, originea vieții pe pămînt etc.

Referatul „Apa biostructurată și apa liberă în țesuturile vii" prezentat de către Constanța Mușolan a reliefat o serie de cercetări efectuate prin metoda stoarcerii la plante, în scopul verificării concepției biostructurale cu privire la starea apei în celula vie.

Metoda stoarcerii materialului biologic la presiuni ridicate a arătat, așa după cum susține teoria biostructurii, că în țesuturile vii apa există sub trei forme principale: 1) în soluția intracelulară, unde se comportă ca apă liberă obișnuită, ea putînd fi stoarsă din materialul biologic viu ca suc vacuolar ; 2) integrată în materia biostructurată, fără a avea însușiri de solvent, ea putînd fi stoarsă din reziduul omorît (materialul biologic viu rămas după stoarcerea sucului vacuolar omorît cu diferiți agenți) ca suc plasmatic ; 3) legată de coloizi și structuri, aceasta neputînd fi stoarsă din țesuturi la presiunile de numai cîteva sute de atmosfere folosite pentru cercetarea materiei biostructurate.

De asemenea, rezultatele experimentale prezentate de acest referat au relevat, schimbările proporției acestor categorii de apă, și legat de aceste schimbări, modificările produse în eliberarea din structura caracteristică viului a substanțelor hidrosolubile și a diverșilor ioni, în cazul destrămării lente a biostructurii sau a omorîrii acesteia.

Referatul următor, „Rezonanța magnetică nucleară, ca metodă de cercetare a materiei biostructurate" prezentat de dr. Florentina Mosora a evidențiat posibilitatea folosirii, atît a rezonanței magnetice nucleare de înaltă rezoluție, cît și a rezonanței magnetice nucleare ecou de spin pentru studiul calitativ și

cantitativ al dinamicii categoriilor de apă şi a diverşilor ioni din celula vie, în condiţiile unui metabolism normal şi în cazul acţiunii unor agenţi perturbatori. Rezultatele experimentale obţinute pe nervii vii (funcţionalitatea lor a fost controlată prin urmărirea caracteristicilor potenţialului de acţiune), prin aceste două variante ale metodei de rezonanţă magnetică nucleară, au adus date noi faţă de cele obţinute prin metoda stoarcerii, cu privire la diversele categorii de apă şi la schimbarea acestora în cazul destrămării lente a biostructurii. Astfel, s-a arătat că apa, eliberată din biostructura care se destramă, se poate reintegra în aceasta (dacă destrămarea nu a depăşit gradul de reversibilitate) într-o ordine diferită faţă de cea iniţială, că moleculele apei integrate în biostructură prezintă o libertate de mişcare rotaţională restrînsă şi că există mai multe fracţiuni ale apei legate de coloizi şi structuri caracterizate prin restrîngerea din ce în ce mai puternică a libertăţii de mişcare a moleculelor.

„Acţiunea unor factori externi asupra biostructurii", referat prezentat de Viorica Elefterescu, a adus o serie de date care au conturat diversele aspecte ale comportării biostructurii ţesuturilor vegetale vii, în prezenţa unor agenţi externi : temperaturile coborîte şi ridicate, radiaţiile ultraviolete, curentul electric, diferite substanţe toxice, inhibitorii metabolici. Au fost studiate schimbările cantitative produse în eliberarea unor proteine şi aminoacizi, a unor enzime şi a diverşilor ioni, sub acţiunea acestor agenţi.

Interpretarea rezultatelor obţinute a conturat, alături de alte aspecte, o concluzie foarte interesantă, care de fapt fusese prevăzută de acad. E. Macovschi şi anume că alcătuirea biostructurii fiind „stratificată", destrămarea ei se face după anumite linii de „clivaj".

Ultimul referat, prezentat de dr. Victoria Alexandrescu, intitulat „Repartiţia unor enzime între biostructură şi soluţia intracelulară", conţinînd un material experimental deosebit de bogat, a evidenţiat repartiţia diverselor enzime studiate : fosfataza acidă, ribonucleaza, L-asparaginaza, L-alanin-α-cetoglutarataminotransferaza, peroxidaza, atît în sucul vacuolar, cît şi în cel plasmatic, ambele obţinute prin metoda stoarcerii. Cercetările efectuate au evidenţiat că cel puţin unele din enzimele studiate fac parte integrantă din materia biostructurată, sugerînd deci unul dintre mecanismele prin care biostructura poate interveni în reglarea biochimismului celular.

In cuvîntul de încheiere a lucrărilor simpozionului, prof. univ. dr. doc. H. Sluşanschi, care a condus cea mai mare parte a şedinţei, a subliniat importanţa apariţiei unei concepţii româneşti, total deosebită de concepţia moleculară, cu privire la alcătuirea viului şi mai ales a faptului că această nouă concepţie are un sprijin experimental puternic prin cercetările întreprinse pînă în momentul de faţă. Direcţiile noi de cercetare, ca şi metodologia nouă sugerată de referenţi în cadrul simpozionului, au conturat eventuala posibilitate a explicării în lumina concepţiei biostructurale a multor fenomene neconuscute încă, de la nivelul viului, deschizînd şi în domeniul aplicaţiilor practice perspective deosebite.

Lector univ. dr. FLORENTINA MOSORA
Facultatea de biologie, Bucureşti

RECENZII

S.S.B. din R.S.R. : **IN AJUTORUL PROFESORULUI DE BIOLOGIE.** vol. 4, 1973, 99 pag.

Volumul pe care-l recenzăm, reflectă din plin preocuparea Societăţii de ştiinţe biologice din R.S.R. de a sprijini nemijlocit, cu materiale, cadrele didactice — biologi —, în activitatea la catedră şi de pregătire a examenelor de definitivat şi grade.

După cum este cunoscut învăţămîntul de cultură generală şi liceal are ca sarcină principală antrenarea elevilor la cît mai multe activităţi practice (lucru reflectat şi în programele şcolare care prevăd o serie de lucrări practice ce trebuie făcute cu elevii la lecţiile de biologie), condiţie esenţială în însuşirea mai eficientă a cunoştinţelor teoretice.

În acest sens volumul cuprinde în cadrul capitolului intitulat „Lucrări de laborator", materiale care dau indicaţii preţioase asupra efectuării unor lucrări practice.

Prof. Mihai Bejenaru, în articolul intitulat „Observaţii privind modul cum trebuie pregătită şi efectuată o lucrare de laborator la anatomia şi fiziologia omului", opiniază, cităm : *„pentru experienţe şi demonstraţii de anatomie umană, deşi sînt mai puţine şi limitate, pînă cînd predarea după noua programă va impune anatomia şi fiziologia comparată ca metodă şi concepţie de lucru în predarea biologiei în liceu"*.

În acest sens sînt date o serie de observaţii, demonstraţii şi experienţe, privind funcţia respiratorie şi cea circulatorie. De asemenea, într-un capitol separat ,intitulat „Anexa (pentru probleme mai difiicile aferente experienţelor şi demonstraţiilor)" sînt prezentate unele indicaţii referitoare la : obţinerea anticoagulantului ; obţinerea experimentală a sîngelui arterial şi venos ; demonstrarea faptului că aerul expirat conţine mai mult CO_2 ; aglutinarea ca rezultat al incompatibilităţii dată de grupa sanguină ; determinarea vitezei de circulaţie a sîngelui.

Articolul „Studierea relaţiilor dintre speciile unui acvariu" semnat de lector univ. Rozalia Teleagă, pornind de la ideea că programa de biologie pentru clasa a IX-a cuprinde şi probleme de ecologie, absolut necesare unui absolvent al şcolii de cultură generală. dă o serie de indicatii preţioase privind relaţiile interspecifice pe care elevii le pot observa într-un acvariu : 1. relaţiile trofice ; 2. relaţiile de reproducere ; 3. relaţiile de atac, apărare şi construire de adăposturi.

Capitolul „Lucrări de laborator" se încheie cu articolul prof. Th. Marinescu, intitulat „Lucrarea de laborator cu tema „Circulaţia sanguină" la clasa a VII-a", în care autorul dă unele indicaţii, bogat şi sugestiv ilustrate, privind : 1. observarea directă a sîngelui ; 2. observarea sîngelui la microscop ; 3. demonstrarea contracţiilor inimii de broască în amplasament natural ; 4. demonstrarea contracţiilor inimii izolate de broască ; 5. evidenţierea sistemului vascular ; 6. demonstrarea experienţei lui Marey ; 7. demonstrarea circulaţiei sîngelui prin capilare ; 8. demonstrarea pulsului arterial ; 9. măsurarea tensiunii arteriale.

Un alt capitol, extrem de important prin tematica pe care o abordează — utilă profesorilor de biologie care se pregătesc pentru susţinerea examenelor de definitivat şi gnad —, este cel intitulat „Îndrumare ştiinţifică de specialitate".

Astfel, în cadrul capitolului întîlnim articolele „Membrana celulei vegetale" (de lector univ. dr. M. Andrei), „Nutriţia la animale" (de asist. univ. C. Tesio), „Excreţia şi organele excretoare ale nevertebratelor" (de conf. univ. dr. doc. Elena Chiriac), care abordează probleme cuprinse în tematica elaborată de I.C.P.P.D. pentru examenele de definitivat şi grad. De asemenea, capitolul mai cuprinde articolele „Folosirea poliploidiei în ameliorarea plantelor. Autopoliploidia" (de conf. univ. dr. I. Anghel) şi „Metode şi realizări în domeniul ameliorării animalelor" (de dr. Gh. Pîrvu şi prof. C. Pîrvu).

Prin tematica variată şi utilă pe care o abordează, acest nou volum al lucrării „În ajutorul profesorului de biologie" nu trebuie să lipsească din bibliotecile cadrelor didactice şi şcolilor.

Volumul, al cărui preţ este de lei 10, poate fi procurat, prin comandă, de la Societatea de ştiinţe biologice din R.S.R., Bd. Schitu Măgureanu 9, Bucureşti, sector 7.

Prof. G. Măgureanu,
Bucuresti

ACAD. PROF. DR. C. MOTAȘ, OM DE ȘTIINȚĂ EMERIT : **CH. DARWIN. VIAȚA ȘI OPERA.** Edit. științifică, București, 1972.

Lucrarea pe care o recenzăm are meritul de a fi mai mult decît o prezentare de date, teorii sau fapte.

În expunerea fiecăruia din cele XV capitole ale lucrării, autorul aduce contribuții originale. De la primul pînă la ultimul capitol se remarcă probitatea științifică și multitudinea informațiilor bibliografice, întregite de remarcabilul stil literar al autorului.

Lucrarea nu este o sinteză a unor lucrări similare, ci o interpretare a operei lui Ch. Darwin în lumina realizărilor actuale din biologie.

În capitolele I—VI (intitulate *„Originea, copilăria, adolescența"*, *„Studiile"*, *„Debutul"*, *„Epoca lui Darwin"*, *„Călătoria în jurul lumii"*, *„După călătorie"*) sînt prezentate aspecte din viața savantului.

Cap. VII — *„Precursorii"* — urmărește ideia de evoluție de-a lungul secolelor.

Din lunga listă de precursori ai darwinismului autorul lucrării analizează premisele evoluționismului în operele celor mai reprezentativi naturaliști ai secolelor XVIII—XIX (Georges Buffon, J. B. Lamarck, G. Cuvier, Geoffroy Saint-Hilaire), folosind antiteza tocmai pentru a reliefa poziția darwinistă în contextul realizărilor epocii sale.

În cap. VIII intitulat *„Primele lucrări"* prezintă perioada de muncă asiduă depusă de Ch. Darwin la Down, în care publică lucrări de geologie, zoologie, botanică etc.

Cap. IX — *„Teoria lui Ch. Darwin asupra originei speciilor"* — dezvoltă principalele idei expuse de Ch. Darwin: originea speciilor, problema stingerii speciilor, concepția lui Ch. Darwin despre specie, mutație, întîmplare etc.

Originalitatea constă în aceea că autorul corelează teoria evoluției enunțată de Ch. Darwin, cu realizările obținute în știință pînă la el, făcînd în continuare un adevărat „tur de orizont" la zi.

Astfel, cititorul are posibilitatea să cunoască *„forma actuală a darwinismului, axată pe cuceririle recente ale ecologiei, geneticii și paleontologiei"* (pag. 131).

Cap. X. — *„Selecția naturală"*. În acest capitol se arată lupta dusă împotriva aplicării teoriei lui Malthus la societatea omenească, subliniindu-se aportul adus de oameni de știință ca Gr. Antipa, Marcel Prennant, G. G. Byron ș.a. Se explică cu abundență de date, că *„forța de expansiune a vieții sau presiunea înmulțirii este caracterizată de rezistența mediului biocosmic"* (pag. 156).

Autorul subliniază sensul metaforic al luptei pentru existență folosit de Ch. Darwin, ca *„nefiind vorba pur și simplu de un război „unguibus et rostro*[1]*)" între indivizi sau specii, ci de un fenomen mult mai complex"* (pag. 156).

În continuare sînt expuse variațiile nedefinite și corelative, cu exemplificări din opera lui Ch. Darwin.

Cap. XI — *„Selecția sexuală și evoluția"*. Se face istoricul acestei probleme, se arată că Ch. Darwin *„a emis teoria selecției sexuale, ca o completare a teoriei selecției naturale"* (pag. 171). Sînt date numeroase exemple și se discută pe marginea unei probleme extrem de actuale sex-ratio, cît și a unor aspecte etologice, ale formării perechilor.

Cap. XII — *„Evoluția și biogeografia"* — tratează probleme ale biogeografiei de cea mai mare însemnătate: glaciația și migrația faunelor și florelor, răspîndirea geografică a florelor și faunelor; izolarea geografică și influența ei asupra speciilor.

Cap. XIII — *„Descendența omului"* — face referiri la cartea lui Ch. Darwin — *„Expresia emoțiilor la om și animale"* — care cuprinde observații psihologice foarte interesante.

De asemenea, în acest capitol se discută asupra lucrării *„Descendența omului și selecția sexuală"*, autorul amintind, atît precursorii, cît și urmașii marcanți ai lui Ch. Darwin, care au tratat această problemă.

Într-un mod succint este tratată problema strămoșilor omului, pe baza ultimelor descoperiri, reliefîndu-se clasificarea evoluției lui *Homo sapiens*.

Cap. XIV — *„Opera de botanist a lui Darwin"* — evidențiază principalele lucrări ale lui Darwin, publicate în decurs de numai 5 ani: fecundarea încrucișată, autofecundarea la plante, dispozitivele cu ajutorul cărora orhideele sînt fecundate de insecte, mișcările plantelor agățătoare.

Cap. XV — *„Ecoul darwinismului — critici"*. Teoriile lui Ch. Darwin au avut ecou în toată lumea inclusiv în

[1] „Cu ghiarele și dinții".

țara noastră. Dintre propagatorii darwinismului în țara noastră sînt amintiți: Gh. Barițiu, Gr. Ștefănescu, Vasile Conta, Victor Babeș, Paul Bujor, N. Leon, Em. Racoviță, I. Borcea etc.

În continuare, C. Motaș face referiri și la operele unor darwiniști ca: Ch. Lyell, Edgar Quinet, Asa Gray, J. D. Hooker, C. Vogt, H. Spencer, T. Huxley, K. L. Rütimeyer, E. Haeckel, K. Timireazev.

De-a lungul întregii lucrări, autorul reactualizează bogata moștenire științifică românească, situînd în constelația personalităților marcante ale biologiei, figurile unor distinși oameni de știință din România ca: Em. Racoviță, Em. Teodorescu, I. Borcea, P. Bujor, N. Leon, D. Voinov, Eugen Botezat.

Tineretul și chiar naturaliștii mai vîrstnici iau cunoștință de luptătorii și popularizatorii epocii predarwiniste din țara noastră așa cum au fost: Ștefan C. Michăilescu și Panaite Zozîn.

Nivelul academic, ca și neîndoielnica ei originalitate, fac din lucrarea lui C. Motaș o unică și valoroasă contribuție apărută pînă acum la noi în țară, calități pentru care este solicitată de un public larg.

Apariția unei asemenea lucrări de prestigiu reprezintă din acest punct de vedere, o reușită a Editurii științifice. Epuizarea imediată a exemplarelor apărute, reclamă urgența apariției unei noi ediții.

Dr. Constantin Șova,
Bacău

VLADIMIR OLARU: **DIN TAINELE MIGRAȚIEI ANIMALELOR.** Edit. „Albatros", București, 1972, 296 pag.

Apărută în contextul ultimelor cercetări, lucrarea, dezvăluie cititorilor, fie chiar și nespecialiști, date interesante referitoare la migrația animalelor.

Autorul surprinde aspectul practic al migrației, în sensul de a fi ocrotite animalele folositoare și de a le combate pe cele dăunătoare, astfel că tot ceea ce se întreprinde să contribuie la menținerea echilibrului biologic în natură.

După succintele constatări din introducere, autorul descrie migrația la animalele inferioare și superioare, ținînd seama de sistematica zoologică.

Astfel, în primele capitole este dată definiția migrației și sînt prezentate cauzele care o determină.

În continuare este descrisă migrația la nevertebrate (crustacei, moluște, insecte). Sînt prezentate fenomenele de migrație observate la scoica-de-baltă *(Anodonta cygnea)*, crabul-de-uscat *(Geocarcinus)*, crabul-hoț *(Birgus latro)*, lăcusta-călătoare *(Locusta migratoria)*, lăcusta-de-fîneț *(Orphania denticauda)*, fluturele *Danaus plexippus* etc.

Un capitol captivant se referă la migrația peștilor în același mediu și în medii diferite. Sînt prezentate condițiile și modul de viață în Oceanul Planetar, referitoare la marcare și sistemele de marcare. De asemenea, este semnalată migrația unor pești care trăiesc în apele dulci, crapul *(Cyprinus carpio)*, scobarul *(Chondrostoma nasus)*, mreana *(Barbus barbus)*, morunașul *(Vimba vimba)*, păstrăvul *(Salmo salmo)* etc.; sînt descrise călătoriile heringilor (fam. Clupeidae) și migrația peștilor din Marea Neagră: hamsia *(Engraulis encrassicholus ponticus)*, stavridul *(Trachurus mediterraneus)*, scrumbia albastră *(Scomber scombrus)* etc.

Deosebit de interesant este descrisă migrația peștilor din medii diferite: sturioni (pentru reproducere în apele dulci), scrumbii și chefali. De asemenea, este prezentată migrația somonilor din Pacific și Atlantic, precum și locul de reproducere al anghilelor, „taină" descifrată de oceanograful danez Schmidt. În încheierea capitolului este evidențiată importanța cunoașterii locurilor de aglomerare și a deplasării cîrdurilor pentru pescuitul industrial.

În capitolul *„Migrația păsărilor"*, autorul arată cauzele care determină migrația păsărilor, metodele de studiu, categoriile de păsări migratoare, locurile de cuibărire a păsărilor. Totodată este prezentată poziția geografică a locurilor de iernare și cuibărire pentru unele specii de păsări migratoare.

În ultimul capitol — *„Migrația mamiferelor"*, este descris mediul în care trăiesc mamiferele, zborul liliecilor în căutarea hranei, precum și migrația unor specii de mamifere cauzată de: schimbarea bruscă a factorilor climatici, înmulțire excesivă și succesiunea anotimpurilor.

Finalul lucrării stîrnește interes prin prezentarea celor mai mari mamifere acvatice: balenele și cașaloții.

Printr-o documentare atentă, o ilustrare adecvată și o descriere interesantă, autorul lucrării oferă cititorilor prețioase informații, referitoare la fenomenul migrației în lumea animalelor.

Prof. **A. Manea**
Ploiești

MIHAI BĂCESCU : **„CHEMAREA APELOR" — NOTE DINTR-O EXPEDIȚIE FĂCUTĂ ÎN LUNGUL PACIFICULUI PERUVIAN ȘI PESTE ANZI.** Edit. științifică, București, 1972, 218 pag., 11 fig. și 51 foto

Lucrarea prezintă, într-o formă atractivă, plăcută pentru cititor, îmbinate cu deosebită măiestrie, întîmplările din timpul expediției, uneori pline de haz, cu redarea riguros științifică a cercetărilor efectuate.

Autorul a participat în anul 1965 la a XI-a expediție a navei americane de cercetări oceanografice „Anton Bruun", pentru explorarea zonei peruviene din jgheabul Peru-Chile, la o distanță de 150—200 km de coasta de vest a Americii de Sud.

Nava „Anton Bruun", purtînd numele oceanografului danez, a fost adaptată pentru cercetările oceanografice avînd laboratoare de zoologie, fiziologie, chimie, cartografie, foto, bibliotecă de specialitate și utilajul necesar pentru recoltarea probelor de la diferite adîncimi.

Cercetarea științifică a fost direcționată în explorarea vieții de fund, capturarea unui număr cît mai mare de *Neopilina* (gasteropod considerat dispărut, dar din care au fost prinse cîteva exemplare în expediția efectuată în anul 1951 de nava „Galathea"), studiul maselor de apă care încrucișează curentul rece Humboldt, radioactivitatea fitoplanctonului, metabolismul fito- și zooplanctonului.

În decursul cercetărilor au fost recoltate numeroase specii de animale bentonice, autorul preocupîndu-se, în special, de studiul misidelor și cumaceelor, peste 50% din probele prinse reprezentînd forme noi pentru știință. Dintre speciile noi descoperite de expediție, conducătorul acesteia i-a dedicat una cercetătorului român *(Neopilina bacescui* Menzies) ca prețuire a muncii sale neobosite și recunoștinței ce i-o poartă.

În încheierea primei părți — „Drumuri de văzduh, drumuri de ape" — este prezentată comoara vie a Oceanului Pacific, fitoplanctonul, care în această zonă, este foarte bogat și reprezintă hrana primară pentru celelalte organisme vii, și peștele, care pescuit aici în cantități imense, a determinat ca peruvienii să bată recordul pescuitului mondial, principalul loc fiind ocupat de ancioveta peruviană *(Engraulis ringens)*, o specie de hamsi, a căror totalitate reprezintă „aurul mișcător al oceanului".

În partea a doua a lucrării — „Drumuri de uscat" — este prezentată sumar traversarea Anzilor peruvieni, accentuîndu-se și asupra unor aspecte ale faunei și florei locale.

Din punct de vedere biologic, două aspecte sînt mai reprezentative : păsările producătoare de guano, denumite guaneros și peștele incașilor, numit de localnici sapo.

Guano, străvechiul îngrășămînt natural, deosebit de folosit în agricultura peruviană și de care aceasta nu se poate lipsi, produs de păsările guaneros (guanái, piquero, alcatraz etc.), care deși sînt consumatoarele unei cantități imense de pește, deci în concurență cu omul, sînt ocrotite de legi și oameni, caz unic în lume.

Autorul remarcă și numărul redus de păsări din zona oceanului (cca 25 de specii) în perioada respectivă, în corelație cu dezechilibrul trofic din 1965, provocat de coborîrea spre sud a curentului cald ecuatorial. În continuare sînt enumerate cîteva din cele 16—17 specii de păsări care zburau mai frecvent în jurul vasului.

Prezentarea peștelui incașilor, sapo *(Sicyases sanguineus)*, care datorită condițiilor de viață de la țărmul oceanului, cu valuri puternice și stînci numeroase ,este adaptat la viață amfibie putînd supraviețui și pe uscat pînă la 24 de ore (cînd este aruncat de valuri), constituie pentru mulți cititori o noutate, iar pentru biologie un exemplu de adaptabilitate dobîndită sub influența condițiilor de mediu.

În partea finală sînt prezentate cîteva aspecte din centrele mai importante : Lima, Callao, Huankáyo, traversarea culmilor andine pe cea mai înaltă cale ferată a lumii, scoțîndu-se în evidență frumusețile acestei țări a Americii de Sud, dar și contrastele ei : geografic, climatic, etnografic și istoric.

Stilul atractiv și plăcut, ilustrația bogată, încadrarea întîmplărilor personale în ansamblul cercetărilor științifice efectuate, constituie o garanție că lucrarea va fi citită cu pasiune de

specialiștii sau amatorii pasionați de a cunoaște cît mai mult din tainele viețuitoarelor.

Prof. **Octavian Sandu**,
Timișoara

GL. STELBINS : **EVOLUȚIA CROMOZOMIALĂ LA PLANTELE SUPERIOARE (CHROZOMAL EVOLUTION IN HIGLER PLANTS), 1971.**

Lucrarea pe care o recenzăm prezintă cele mai noi informații referitoare la contribuția variațiilor cromozomiale — întîlnite la indivizi, populații și specii — la procesul evoluției. În prima parte a lucrării (cap. 1 și 2) autorul tratează cromozomii, ca *„organele flexibile"* ce îndeplinesc trei funcții esențiale : conțin, replică și transmit informația ereditară ; controlează acțiunea genelor în cursul dezvoltării ; reglează combinarea genică pentru menținerea complexelor genice adaptative în populații.

Următoarele două capitole cuprind descrierea, clasificarea și mecanismele de producere a diferitelor tipuri de variații cromozomiale. Această parte a lucrării cuprinde și principiile de bază ale evoluției cariotipului și implicațiile lui în evoluția plantelor superioare. Autorul subliniază necesitatea utilizării morfologiei cariotipului în clasificările taxonomice.

În capitolele 5 și 6 autorul se ocupă pe larg de poliploidie, proces întîlnit frecvent la plantele superioare, care a avut un rol esențial în evoluția lor. Sînt relevate, de asemenea, importanța morfologică, fiziologică și citogenetică a poliploidiei, corelațiile dintre poliploidie și hibridare, precum și modificările secundare ale poliploidiei. Pe baza acestora, autorul recomandă ca *„unitatea de evoluție"* a plantelor superioare, în cercetările de filogenie și taxonomie, complexul poliploid format din produși ai poliploidizării și hibridării. Problema poliploidiei și a distribuției plantelor, este dezvoltată de autor în corelație cu factorii de climă, edafici și istorici (glaciațiuni, endemisme etc.).

De o foarte mare însemnătate teoretică și metodică, sînt unele concluzii ale lucrării. Astfel, autorul consideră că diferențele cromozomiale trebuie să capete — pentru biologi — un înțeles cu totul diferit de cel al diferențelor morfologice, fiziologice și ecologice. În ceea ce privește analiza morfologiei cariotipului, aceasta a dus adesea — și autorul dă numeroase exemple — la o nouă și completă înțelegere a legăturilor sistematice în cadrul unui grup de plante, ca și la reorganizarea sistemului taxonomic al grupului. În sfîrșit, în estimarea rolului poliploidiei în evoluția grupurilor de plante superioare, aceasta nu trebuie separată de procesul hibridării, complexul poliploid fiind unitatea de evoluție a plantelor superioare.

Prin problematica abordată, lucrarea interesează categorii largi de biologi : citogeneticieni, taxonomiști, geobotaniști, ecologi și pe cei ce se ocupă de evoluție în general.

Cunoașterea acestei lucrări, de către biologii români, are o importanță și mai mare. Folosirea „criteriilor citogenetice", atît de magistral demonstrate în lucrare, ar întregi fericit cercetările curente de taxonomie, geobotanică, ecologie conferindu-le o fundamentare genetică, absolut indispensabilă cercetării biologice din epoca actuală.

Cercet. șt. **Alexandrina Mihăilescu**,
București

* **METHODS OF INVSETIGATING THE PRODUCTIVITY OF FISH SPECIES WITHIN THEIR AREAS (METODE PENTRU CERCETAREA PRODUCTIVITĂȚII SPECIILOR DE PEȘTI ÎN LIMITELE AREALULUI LOR).** Edit. Academiei de Științe a U.R.S.S. și Acad. de Științe a R.S.S. Lituania, Vilnius, 1972, 192 pag.

Lucrarea reunește rezultatele celei de-a II-a conferințe, consacrată cercetării biologiei peștilor și pescuitului într-un anumit areal ținută la Vilnius între 4 și 6 octombrie 1972. Apărută sub redacția lui R. Volskis, in limbile rusă și engleză, publicația se adresează unui cerc larg de ihtiologi.

O astfel de unificare a metodelor folosite (referitoare la colectarea materialului și prelucrarea datelor) era necesară, deoarece s-au acumulat numeroase rezultate asupra speciilor importante din punct de vedere economic.

Cercetarea productivității speciilor în cadrul unui areal reprezintă o nouă linie în biologia modernă, generată în U.R.S.S. și cuprinsă în Programul Biologic Internațional. Pentru o bună cunoaștere a unei specii este necesară analiza acesteia pe întregul său areal, cercetările interesînd diverse domenii ale biologiei (fiziologia, etologia, ecologia etc.). După părerea academicianului Bîhovski, trebuie asigurat un studiu integrat al speciei, atît teritorial, cît și sub aspect tematic. Trebuie acordată o atenție specială intensificării cercetării asupra cariologiei, fi-

ziologiei şi biochimiei diverselor specii, estimării gradelor de fluctuaţie a caracterelor în cadrul arealului şi determinării factorilor ce influenţează productivitatea speciilor.

În acest sens sînt indicate o serie de metode ce servesc, atît sistematicii, cît şi ecologiei peştilor. Astfel, se subliniază rolul metodei osteologice mai constantă comparativ cu cele meristice şi plastice. Ca exemplu sînt citate rezultatele bune obţinute prin aplicarea acestei metode la familia Salmonidae. Metoda cariologică se bucură azi de o largă apreciere, fiind cercetaţi pînă în prezent peste 300 de peşti. În studierea cariotipului fiecărui grup şi în aprecierea sa ca pe un caracter sistematic, trebuie luate în consideraţie chiar particularităţile cariotipului formelor subspecifice.

Aprecierea genotipurilor se poate face pe baza aplicării electroforezei în gel de amidon la serul sanguin. Caracterizarea diferitelor genotipuri ale peştilor cu valoare comercială şi scoaterea în evidenţă a variabilităţii proporţiilor lor în diferite părţi ale arealului prezintă o mare valoare teoretică şi practică.

O altă indicaţie se referă la aprecierea productivităţii speciei pe baza studierii peştilor într-un anumit areal. Sînt indicate metodele cele mai potrivite pentru colectarea materialului şi prezentarea datelor, care-i permit cercetătorului să determine mai precis şirul variaţiei diferitelor caractere ale speciei din arealul cercetat şi să estimeze valorile lor medii. Pentru studiul diferenţierii inter- şi intraspecifice la peşti, se recomandă aplicarea analizei cito-fiziologice, ce poate oferi soluţii problemelor de taxonomie şi evoluţie.

Studiul gradului de viabilitate al populaţiilor de peşti se poate face pe baza metodei indicatorilor morfo-fiziologici.

Întrucît influenţa activităţilor umane asupra stării resurselor naturale creşte în permanenţă, se produc schimbări în biologia speciilor şi în special, în multe aspecte ale procesului reproductiv. De aceea, sînt necesare cercetări asupra regularităţii gametogenezei şi a ciclului reproductiv al peştilor în diferite părţi ale arealului. Se indică metode pentru determinarea fecundităţii individuale la peşti (exemplu *Abramis brama)*, pentru cercetarea biologiei reproducerii speciilor de peşti din arealul în studiu, pentru analiza particularităţilor morfologice şi ecologice ale dezvoltării peştilor (în perioadele embrion, larvă şi juvenil).

Unul din obiectivele principale urmărite este estimarea efectului depunerii icrelor în condiţii naturale, a gradului de mortalitate şi supravieţuire la peştii juvenili, precum şi urmărirea comportamentului acestora. Sînt date metode pentru studierea creşterii peştilor, pentru colectarea şi cercetarea nutriţiei, pentru analiza influenţei paraziţilor asupra productivităţii peştilor valoroşi economic. În mod rezumativ se menţionează datele cunoscute asupra speciilor *Aspius aspius* şi *Chondrostoma nasus* (în Bulgaria, România, Iugoslavia, R.S.S. Bielorusă etc.).

Generalizarea unor astfel de cercetări şi metode este deosebit de importantă, dînd posibilitatea urmăririi productivităţii speciilor de interes comercial pe un areal mare şi elaborării unor monografii colective de o reală valoare pentru viitorul ihtiologiei mondiale.

Dr. **Lotus Elena Meşter**,
Bucureşti

EIGENER WILHELM: **Enzyklopedie der Tiere. (Enciclopedie a regnului animal).** Neumann Verlag, Radebeul — D.D.R., 1971. Editat după licenţa Georg Westermann Verlag Braunschweig, 1971, volumul I + II, 544 pag., peste 4 000 fig. color.

În ultimii ani au apărut un număr de cîteva enciclopedii tratînd regnul animal, toate mai mult sau mai puţin complete, cu ilustraţia începînd de la simple desene alb-negru pînă la ireproşabile fotografii alb-negru sau color.

Lucrarea de faţă, tot o enciclopedie a regnului animal, vine să completeze în mod fericit lipsurile şi greşelile cărţilor de acest gen, atît în materie de ilustraţie (mai ales), cît şi în ceea ce priveşte (în măsură mai mică) textul.

Concepută de W. Eigener din Hamburg, care a şi executat cele peste 4 000 planşe color, cartea a fost completată de un număr de şapte zoologi, recunoscuţi pe plan mondial în specialitatea lor.

Cele două volume tratează toate grupele de animale: volumul I. — toate nevertebratele (1.400 fig.), peştii (600 fig.), amfibienii şi reptilele (400 fig.); volumul II. — păsări (1 200 fig.) şi mamifere (800 fig.).

La începutul fiecărui capitol, se găseşte un arbore filogenetic, o adevărată cheie pentru sistematica grupului respectiv, în cadrul căreia sînt arătate înrudirile dintre ordinele, fami-

liile și subfamiliile clasei respective. La fiecare dintre aceste grupe de animale este redat grafic cîte un reprezentant tipic, astfel încît cititorul se poate orienta cu multă ușurință, fiindu-i posibil să găsească pe cale vizuală, fără greutate, orice grup de animale.

Tratarea pe aceiași pagină sau pe pagini opuse a speciilor și grupelor asemănătoare, înlesnește sesizarea cu ușurință a deosebirilor dintre acestea, lucru destul de complicat dacă ne gîndim la mulțimea speciilor asemănătoare (mai ales exotice), necunoscute, sau puțin cunoscute majorității cititorilor. Tot aici sînt redate și o serie întreagă de specii rare, multe din ele pe cale de dispariție sau deja dispărute din fauna globului, altele redescoperite, dar mai ales specii care pentru majoritatea cititorilor sînt necunoscute sau foarte puțin cunoscute, ele fiind greu accesibile nespecialistului.

Planșele executate cu mare migală sînt însoțite la toate speciile de numele german și cel științific, pe lîngă care mai este dată și răspîndirea speciei, dimensiunile pe care le atinge (lungimea corpului și a cozii, înălțimea la greabăn), completînd astfel în mod fericit textul redus ca volum.

Un registru cu toate denumirile germane și științifice face posibilă găsirea fără greutate a oricăreia din speciile amintite în cele două volume.

După cum subliniază și autorul, cartea are menirea să ajute, atît la recunoașterea diferitelor specii de animale, libere sau în captivitate, din țări străine, cît și a unor caracteristici din viața fiecăreia.

Avînd în vedere exactitatea cu care au fost lucrate planșele color, textul strict științific care însoțește aceste planșe, cartea poate fi folosită oricînd de zoologi, de studenți, elevi și cadre didactice, care caută o informație mai sumară asupra uneia din speciile tratate, fără însă a avea pretenția de a folosi prezenta enciclopedie ca pe un determinator.

Peter Weber, Mediaș

CONSFĂTUIREA „INTEGRAREA ÎNVĂȚĂMÎNTULUI CU PRODUCȚIA"

Așa după cum sublinia la Conferința Națională a P.C.R., tovarășul Nicolae Ceaușescu, Secretar general al P.C.R., *„Una din carențele principale ale învățămîntului, îndeosebi cel de cultură generală, este că nu asigură tinerilor pregătirea corespunzătoare pentru a se integra rapid în producție. De aceea este necesar să se organizeze astfel procesul de învățămînt încît la terminarea fiecărei etape — școala de 10 ani, liceul — tînărul să capete asemenea cunoștințe care să-i dea posibilitatea ca, în cazul cînd nu își continuă studiile în învățămîntul superior, să se poată integra într-o activitate practică, utilă societății..."*

Pentru traducerea în viață a acestor prețioase indicații, învățămîntul de cultură generală capătă contururi noi, în etapa actuală punîndu-se un accent deosebit pe legarea tot mai strînsă a învățămîntului de viață, de practică. În acest sens începînd cu anul școlar 1971/1972 a fost introdusă în planul de învățămînt pregătirea tehnico-productivă, care se realizează, fie în ateliere-școală, fie pe terenurile experimentale școlare sau în cadrul organizațiilor agricole socialiste.

Organizarea activităților tehnico-productive în școală, urmărește în principal formarea la elevi a unor priceperi și deprinderi de muncă independentă, cultivarea dragostei pentru muncă, aplicarea în practică a cunoștințelor teoretice și orientarea lor profesională spre ramuri importante ale economiei naționale.

În contextul acestor preocupări se încadrează și consfătuirea „Integrarea învățămîntului cu producția" organizată în orașul Alexandria, jud. Teleorman, de către Societatea de științe biologice din R.S.R., în colaborare cu Uniunea sindicatelor din învățămînt, știință și cultură, Inspectoratul școlar și Casa corpului didactic din jud. Teleorman.

Desfășurată timp de două zile (23—24 mai 1973), consfătuirea la care au participat reprezentanți din circa 25 județe ale țării, precum și numeroși profesori din județ, a avut drept scop realizarea unui schimb de experiență, privind modul în care se desfășoară activitățile tehnico-productive în școlile de pe cuprinsul patriei.

La lucrările de deschidere a Consfătuirii, în afara reprezentanților județelor, au mai participat conf. univ. dr. Ion Popescu, secretar general al S.S.B., conf. univ. dr. Ion Ceaușescu de la Facultatea de biologie din București, prof. Fernand Chirea, inspector școlar general al jud. Teleorman, prof. Anghel Florea, directorul Casei corpului didactic, prof. Nicolae Andrițoiu, inspector școlar, prof. Alexandru Daniel, de la Casa corpului didactic, V. Necșoiu, secretar științific al S.S.B. și G. Măgureanu, secretar general al revistei „Natura".

Consfătuirea a fost salutată de prof. Fernand Chirea, inspector școlar general al jud. Teleorman și prof. Anghel Florea, directorul Casei corpului didactic al jud. Teleorman, din partea organizatorilor, și conf. univ. dr. Ion Popescu, secretar general al S.S.B.

În prima zi a fost efectuată o interesantă excursie în județ, cu care ocazie participanții au făcut cunoștință cu unele realizări obținute pe linia instruirii tehnico-productive a elevilor.

Astfel au fost vizitate: Școala generală din com. Piatra (director Nicolae Semenic, profesor de biologie-agricultură Radu Marin), în cadrul căreia pe lîngă cabinetele de științe sociale, științe biologice și limba română, există un teren experimental școlar, solarii, atelier de tîmplărie și atelier de țesut covoare; Școala generală Fîntînele, com. Suhaia (director Puiu Virgil, profesor de biologie-agricultură Nicolae Zopotilă), înzestrată cu loturi experimentale, bine amenajate și întreținute; Școala generală din com. Țigănești (profesori de biologie

agricultură Ştefania Mitroi, Ileana Olaru, Pompilia Cioc şi Florea Ganea), care au în dotare unul din cele mai bine organizate terenuri experimentale şcolare din judeţ.

În cadrul acestei vizite, profesorii participanţi au purtat o serie de discuţii interesante pe linia organizării şi desfăşurării activităţilor tehnico-productive cu elevii, apreciind în mod deosebit activitatea cadrelor didactice de la şcolile vizitate. Subliniem în mod deosebit ospitalitatea şi interesul manifestat de organele de partid şi de stat din comunele vizitate, precum şi de conducerile şcolilor şi cadrele didactice, pentru această manifestare a Societăţii.

La lucrările zilei a 2-a a Consfătuirii a participat şi prof. Gh. Olteanu, şeful Secţiei propagandă a Comitetului judeţean P.C.R., care după ce a adresat participanţilor la Consfătuire un salut din partea Comitetului judeţean P.C.R., a făcut o scurtă expunere asupra dezvoltării istorice, economice, sociale şi culturale a jud. Teleorman. În continuare, referindu-se la sarcinile ce revin pe linie de învăţământ, în vederea legării acestuia de practică, a subliniat importanţa manifestării ce are loc în oraşul Alexandria şi a urat succes deplin lucrărilor Consfătuirii.

Lucrările au continuat cu prezentarea referatelor: „Unele probleme privind organizarea, conducerea, activitatea şi rezultatele obţinute în microfermele şcolare, I.A.S., C.A.P. şi loturi şcolare din jud. Dîmboviţa" (inspector Ion Vlădescu, prof. Ilie Popa, prof. Th. Popescu); „Cooperativa agricolă şcolară, mijloc important de educare prin muncă şi pentru muncă a pionierilor şi şcolarilor" (prof. Nicolae Dobre, prof. Ion Lecraru, prof. Tr. Turel, jud. Vîlcea); „Aspecte privind organizarea şi desfăşurarea pregătirii practicii productive a elevilor din mediul sătesc în judeţul Dolj" (inspector Şt. Mateescu, prof. Nic. Miu); „Ferma agricolă şcolară" (inspector Nic. Uzună, jud. Constanţa); „Unele aspecte ale educaţiei pentru muncă în cadrul activităţii tehnico-productive agricole şi de atelier" (prof. Antonina Alexandrescu, jud. Ilfov); „Implicaţii psihosociale ale actului de educaţie prin muncă şi pentru muncă" (prof. Tr. Bajdechi, jud. Ilfov); „Puncte de vedere cu privire la pregătirea tehnico-productivă în învăţământul de cultură generală" (ing. Mircea Vlăduţ, inspector general în M.E.I.).

În afara referatelor înscrise în program, au mai fost făcute unele intervenţii din partea jud. Suceava (prof. C. Roman), jud. Braşov (prof. Pavel Osaci, de la Şc. generală Feldioara), jud. Brăila (prof. Nadă Mitriţă), judeţul Dolj (prof. Ion Andreescu, de la Şcoala generală Almăj).

Apreciind în mod deosebit conţinutul referatelor şi întreaga acţiune iniţiată de Societate, participanţii la Consfătuire au solicitat organizarea în continuare, şi în alte judeţe, a unor astfel de manifestări, extrem de utile în activitatea la catedră.

Subliniem în mod deosebit buna organizare a acestei Consfătuiri, datorată în principal sprijinului acordat de organele de partid şi de stat judeţene şi orăşeneşti, precum şi de Inspectoratul şcolar judeţean (prof. Fernand Chirea, inspector general şcolar şi prof. N. Andriţoiu, inspector şcolar) şi Casa corpului didactic (prof. Florea Anghel, director, prof. Daniel Alexandru).

Prof. **G. Măgureanu**, Bucureşti

SESIUNE DE COMUNICĂRI ŞI REFERATE „BIOLOGIA ÎN ACTUALITATE" [1])

Organizată de Inspectoratul şcolar judeţean Dîmboviţa, Comitetul sindicatului învăţămînt al jud. Dîmboviţa, Staţiunea experimentală pomicolă „Voineşti", Staţiunea experimentală zootehnică „Moroieni" şi Casa corpului didactic a jud. Dîmboviţa în colaborare cu filiala Dîmboviţa a Societăţii de ştiinţe biologice din R.S.R., această manifestare ştiinţifică s-a desfăşurat în ziua de 16 mai a.c. în oraşul Tîrgovişte.

Cuvîntul de deschidere a sesiunii a fost rostit de prof. Nicolae Oprea, membru al Comitetului executiv al Consiliului popular judeţean Dîmboviţa, inspector şcolar general, care a transmis un salut călduros din partea Comitetului executiv al Consiliului popular judeţean şi a urat succes deplin desfăşurării

[1]) Lucrările sesiunii vor fi tipărite într-un volum editat de filiala Dîmboviţa a S.S.B.

lucrărilor sesiunii. În cuvîntul său, printre altele, vorbitorul a spus: *Învățămîntul din județul Dîmbovița, asemenea celui din întreaga țară, datorită grijii partidului și statului nostru, a ajuns în prezent într-o etapă superioară de dezvoltare și modernizare, așa încît, putem spune, că prin ampla rețea de școli cu multiple sarcini de instruire și educare a tineretului, prin baza materială asigurată, acesta este pregătit să facă tot mai mult față impetuosului progres al patriei noastre socialiste pe toate tărîmurile de activitate, să răspundă în mod adecvat progresului de dezvoltare economico-socială elaborat de partid.*

De fapt, sesiunea de comunicări, ale cărei lucrări le deschidem azi, prin tematica sa, prin valoarea științifică a comunicărilor și referatelor, atestă de la sine asemenea preocupări".

Din partea Consiliului de conducere al S.S.B. a luat cuvîntul conf. univ. dr. C. A. Picoș, vicepreședinte al Societății, care a adresat colegilor din județul Dîmbovița un cordial salut din partea conducerii, mărturisind totodată încrederea că astfel de manifestări vor fi organizate și în viitor.

Acțiune de amploare, la care au fost mobilizate toate cadrele didactice de specialitate din județul Dîmbovița, sesiunea și-a propus să prezinte participanților un bogat material științific, necesar în munca de zi cu zi la catedră.

Astfel, pe lîngă unele probleme utile în procesul de perfecționare a cadrelor didactice, transmise de referate ca „Mecanisme de acțiune ale hormonilor" (conf. univ. dr. C. A. Picoș), „Ecologia, știința interrelațiilor organism-mediu" (lector dr. P. Neacșu), auditoriul a fost informat, asupra noilor orientări în sistematica animalelor (asist. univ. C. Tesio) și asupra problemei de importanță vitală — poluarea mediului (lector univ. dr. Gh. Năstăsescu).

O pondere însemnată au avut-o comunicările cu caracter aplicativ, care au tratat probleme din domeniul științelor agricole: „Posibilități de creștere a unor noi specii sericigene în condițiile practicii agricole de primăvară, cu elevii" (conf. univ. dr. Ion Angelescu), „Organizarea prisăcii școlare pentru producerea de mătci" (asist. univ. dr. Virgil Pușcă-Horeangă), „Ecologia plantelor horticole" (asist. univ. dr. Ion Popescu). Prin intermediul acestor lucrări, participanții au avut ocazia stabilirii unui contact nemijlocit cu specialiștii care le-au împărtășit din experiența lor.

În programul sesiunii au mai fost prinse și cîteva comunicări științifice cu conținut variat, menit să informeze, de asemenea, profesorii de biologie asupra unor probleme ale cercetării științifice biologice din țară.

Considerăm această acțiune o reușită și socotim totodată că asemenea inițiative valoroase trebuie urmate și de alte filiale ale Societății.

V. Tatole
București

RECUNOAȘTEȚI PLANTA

Plantele prezentate în nr. 3/1973, sînt :

43. **Ranunculus cassubicus** L. ;
44. untișor **(Ficaria verna** Huds.) ;
45. brebenel **[Corydalis marschalliana** (Pall.) Pers.].

(46) Plantă bienală, mult cultivată în țara noastră. În pămînt are o rădăcină pivotantă, tuberizată, în care se acumulează mari cantități de zahăr. Culoarea rădăcinii este albă-gălbuie.

În primul an de vegetație se formează rădăcina și o rozetă de frunze bazale. Frunzele sînt mari, lung pețiolate, lat ovate, cu baza cordată și marginea ondulată, glabre și lucioase pe partea superioară. Frunzele bazale sînt inserate pe axa epicotilă caracterizată prin internodii foarte scurte.

În al doilea an se formează o tulpină ierboasă muchiată și ramificată. Pe ramificațiile tulpinii se formează florile. Acestea sînt mici, hermafrodite și dispuse în glomerule dihaziale. Florile sînt monohlamideice : învelișul floral este reprezentat de un perigon sepaloid, urceolat, 5-laciniat. Androceul este alcătuit din 5 stamine dispuse în fața laciniilor perigoniale, concrescute la bază într-un inel glandular proeminent. Gineceul 3-carpelar, concrescut și semiinferior, se transformă la maturitate într-o *nucula* comprimată, însoțită de perigonul care se lignifică. Din punct de vedere morfogenetic, fructul face parte din grupul mare al fructelor *eusincarpe*, subgrupul *uniloculare*.

Planta înflorește în iulie-august. Se cultivă sub formă de soiuri diferite, pentru industria zahărului, hrana vitelor și alimentația omului.

(47) Buruiană comună în toată țara, mai ales în semănăturile de cereale. În pămînt are o rădăcină verticală, fusiformă. Tulpina este înaltă de pînă la 1 m, erectă și lax remificată. Atît tulpina, cît și ramificațiile sînt alipite, mătăsos păroase.

Frunzele sînt linear sau linear lanceolate, nestipelate, sesile și dispuse cîte două la un nod.

Florile sînt mari, hermafrodite, pentaciclice și pentamere, dispuse într-o inflorescență monohazială de tipul *ripidiu*. Caliciul, campanulat, este alcătuit din 5 sepale unite parțial. Corola este alcătuită din 5 petale libere, de culoare roză-liliachie, mai scurte decît laciniile caliciului. Androceul este format din 10 stamine dispuse pe două cercuri de cîte 5. Staminele din cercul extern au filamentele mai lungi decît cele din cercul intern. Gineceul superior este constituit din 5 carpele concrescute.

Fructul este o *capsulă* multispermă, care face parte din grupul fructelor *eusincarpe*, subgrupul *pluriloculare*.

O găsim înflorită începînd din luna iunie pînă toamna tîrziu.

(48) Plantă anuală, parazită pe rădăcinile diferitelor plante cultivate (cînepă, tutun ș.a.). Este lipsită de rădăcini propriu-zise. Absorbția substanțelor din planta gazdă o face cu ajutorul unor rădăcini adventive speciale numite *haustorii*.

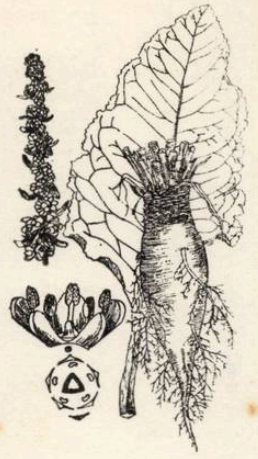
Tulpina este înaltă de 30—40 cm, adesea ramificată de la bază, ohroleucă, scurt glandulos păroasă.

Frunzele sînt reduse la solzi mici, ohroleuce, eliptice, lungi de pînă la 1 cm.

Florile, ceruleu-violacee, sînt dispuse la vîrful ramurilor într-o inflorescență racemoasă. Caliciul, scurt campanulat, 4-dințat, prezintă la bază două bracteole de aceeași lungime. Corola, tubuloasă, este prevăzută cu un labiu superior bilobat și un labiu inferior trilobat. Staminele în număr de 4 sînt concrescute cu partea îngustată a tubului. Gineceul, bicarpelar, concrescut și superior, se transformă la maturitate într-o *capsulă*, care din punct de vedere morfogenetic face parte din grupul fructelor *eusincarpe*, subgrupul *uniloculare*.

Înflorește din luna iunie pînă în septembrie.

(46)



(47)

(48)

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

MONUMENTE ALE NATURII DIN MOLDOVA

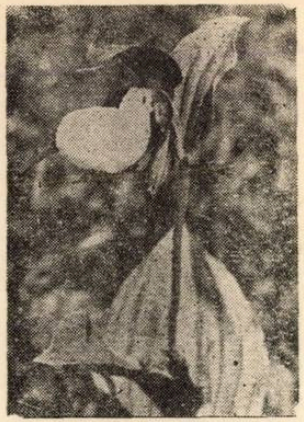


Fig. 1.

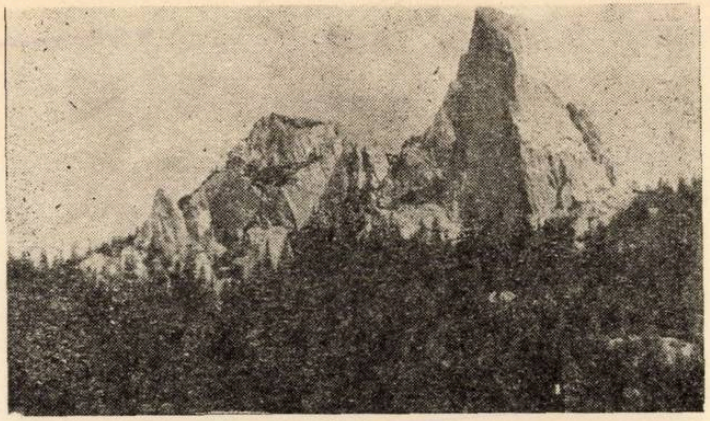


Fig. 3.

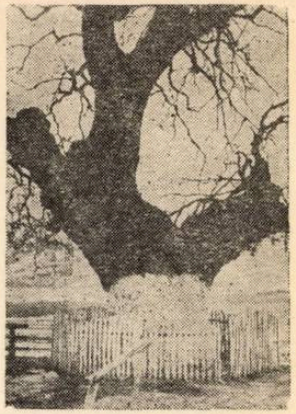


Fig. 5.

Fig. 2.

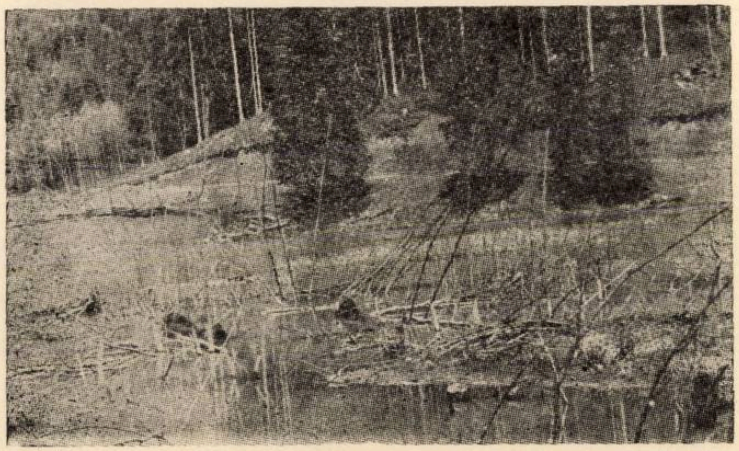


Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 1. Papucul-doamnei (*Cypripedium calceolus L.*) pe Dealul Vergilor din Cîmpulung-Moldovenesc (o nouă stație pentru acest fermecător monument al naturii patriei noastre) (foto G. Istrate). *Fig. 2.* Piatra-Buhei de lîngă pîrîul Izvorul-Alb (Cîmpulung-Moldovenesc) (foto G. Istrate). *Fig. 3.* Pietrele-Doamnei din masivul Rarău (foto G. Istrate). *Fig. 4.* Iezerul de la marginea superioară a Sadovei sau **ochiul iadului sau ochiul de apă, situat** la capătul drumului ce trece prin **Sadova** Cîmpulungului (foto G. Istrate). *Fig. 5.* Stejarul multisecular de la Mănăstirea, com. Dagîța, jud. Iași (25 m înălțime, 400 de ani) (foto G. Istrate). *Fig. 6.* Bulbuci (*Trollius europaeus* **L.**), în compania papucului doamnei (foto G. Istrate).

Abonamentele la revista NATURA se fac la OFICIILE P.T.T.R. din Bucureşti şi provincie, prin FACTORII POŞTALI şi prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituţii şi de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei şi întocmirea colecţiei complete a acesteia, preferaţi abonamentele pe un an.

Preţul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I. — c. 3109

42 704

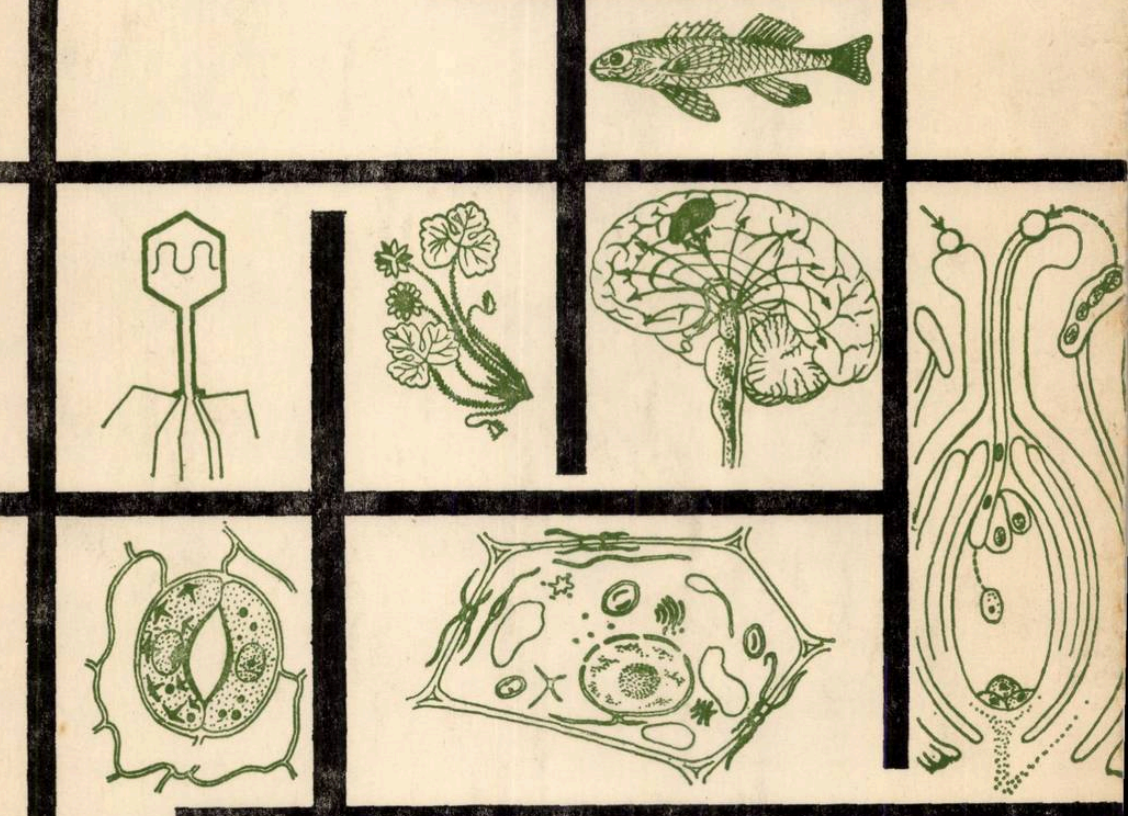
Preţul lei 6

I 619.
B Astra

ANUL XXV
SEPT. — OCT. 1973

5

NATURA



REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

SEPTEMBRIE — OCTOMBRIE 1973 ★ R A

1950

IUL 2005

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, PICOȘ CONSTANTIN, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA — profesor emerit, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, om de știință emerit, RAICU PETRE, acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, TARNAVSCHI ION, ZARNEA GHEORGHE.

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU Nr. 9 — TELEFON 14.75.26

5619.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

NATURA

Nr. 5 (XXV) sept. — oct. 1973
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

RM ISSN 0028 — 0674

1972

SUMAR

PROBLEME ALE BIOLOGIEI

V. Gh. Radu : Probleme actuale ale taxonomiei moderne 3
M. Vrabie, N. Vrabie : Scheletul și diversificările sale în seria nevertebratelor 14

ÎN SPRIJINUL PERFECȚIONĂRII

A. Murgoci : Relațiile dintre structură și funcție în cadrul ecosistemelor 23
G. Petcu : Absorbția alimentelor și transportul acestora în organism 33
M. Teodorescu, V. Trandaburu : Aspecte ale dezvoltării embrionului uman 42
A. Asandei, Z. Mezei : Învățarea prin problematizare 54

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

Gh. Florea : Metoda dia-fotografică în predare-verificare 62
D. Bahrim, C. Bahrim : Lucrare practică de laborator cu tema „Disecția la pești" . . . 63
H. Lovasz, V. Lovasz : O mare pasiune pentru animale mici 69
C. Ștefănescu : Aspecte ale activităților tehnico-productive agricole în școlile din jud. Argeș 71

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

Recunoașteți planta

18948.

СОДЕРЖАНИЕ

ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ

В. Г. Раду: Актуальные вопросы современной таксономии . . . 3
М. Врабие, Н. Врабие: Скелет и его различные формы у беспозвоночные животные 14

В ПОМОЩЬ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

А. Мургоч: Отношения между строением и действием в области экосистем 23
Г. Петку: Абсорбция пищевых продуктов и передача их в организме 33
М. Теодореску, В. Трандабуру: Аспекты развития человеческово зародыша 42
А. Асандей, Э. Мезей: Обучение путем проблематизации . 54

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

Г. Флоря: Диафотографический метод в процессе обучения и проверки 62
Д. Бахрим, К. Бахрим: Практическая работа на тему: „Анатомирование рыб" 63
Х. Ловач, В. Ловач: Великое увление маленькими животными 69
К. Штефэнеску: Аспекты производственно — технической сельскохозяйственной деятельности в Ардшежском уезде 71

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

Узнайте растение

SUMMARY

PROBLEMS OF BIOLOGY

V. Gh. Radu : Actual problems of modern taxonomy . . . 3
M. Vrabie, N. Vrabie : The skeleton and its diversifying in invertebrate series 14

ON HELPING SPECIALIZATION

A. Murgoci : The relations between structure and function within the ecosystems 23
G. Petcu : Absorption of aliments and their conveying in organism 33
M. Teodorescu, V. Trandaburu : Aspects of the developing of human embryo 42
A. Asandei, Z. Mezei : Learning by sets of problems 54

BIOLOGY IN THE SCHOOL

Gh. Florea : The method dia-photography for teaching and verifying 62
D. Bahrim, C. Bahrim : Laboratory experiment on „Fish dissection" 63
H. Lovasz, V. Lovasz : A great passion for small animals . . 69
C. Ştefănescu : Aspects of technical and productive agricultural activity in the schools of Argeş department 71

NOTES, CHRONICS, REVIEWS

SOMETHING ON OUR SOCIETY TASKS

Name the plant

PROBLEME ACTUALE ALE TAXONOMIEI MODERNE *)

Prof. univ. dr. doc. *VASILE GH. RADU*, membru coresp. al Acad. R.S.R.
om de ştiinţă emerit
Universitatea „Babeş-Bolyai", Cluj

Taxonomia, numită şi sistematică (vegetală sau animală) a trecut — de la întemeierea ei pînă astăzi —, prin etape de dezvoltare care i-au îmbogăţit conţinutul, transformînd-o într-o largă disciplină de sinteză, sporindu-i incalculabil ponderea şi importanţa în raport cu celelalte discipline biologice şi sociale.

Articolul încearcă să dea o imagine schematizată, dar cît se poate de reală, a conţinutului, semnificaţiei şi importanţei taxonomiei moderne, indicînd în acelaşi timp şi o bibliografie de bază, cu ajutorul căreia doritorii îşi pot deschide o cale de mai adîncă documentare şi de o mai clară înţelegere a taxonomiei.

Taxonomia este una din ramurile de bază ale biologiei, de care nu se poate dispensa nici o ramură a biologiei, nici un biolog în activitatea lui practică sau teoretică, legată de lumea vieţuitoarelor. În adevăr, vasta lume a vieţuitoarelor este reprezentată prin milioane de specii, fiecare deosebită de toate celelalte printr-o seamă de caractere particulare, fie de formă şi de constituţie, fie de particularităţi funcţionale sau de comportament, care nu pot fi indiferente pentru cel care le studiază şi le apreciază, indiferent din ce punct de vedere — teoretic sau practic.

Taxonomia are rolul de a da un nume fiecărei specii, de a întocmi fişa fiecăreia în parte, cu toate datele corespunzătoare, de a organiza întregul fişier al lumii vii într-un sistem care să corespundă exigenţelor ştiinţifice teoretice şi modalităţilor de utilizare practică. Termenul de *taxonomie* (de la cuvintele greceşti *taxis* = stabilire, aranjare şi *nomos* = ordine), exprimă tocmai acest gen de preocupări ale biologiei. S-a obişnuit să se dea acestui gen de operaţii şi denumirea de *sistematică*, avînd în vedere tocmai sistemele de clasificaţie pe care le elaborează. Există desigur, în practică, o sistematică sau taxonomie vegetală şi o sistematică sau taxonomie animală.

Sînt unii autori care consideră că taxonomia şi sistematica ar fi două preocupări diferite. Atributele taxonomiei ar fi numai identificarea şi denumirea formelor, într-un cuvînt *determinarea* formelor, iar ale sistematicii, continuarea operaţiilor taxonomice prin gruparea speciilor în diferite categorii sistematice, cu ordonarea acestora într-un *sistem de clasificaţie*. Se pare că, în această accepţiune, autorii respectivi identifică taxonomia cu nomenclatura taxonomică, pe care unii pun, în adevăr, mai mult accent decît pe sensul real şi integral al taxonomiei.

Majoritatea autorilor sînt însă de acord — şi acest punct de vedere îl împărtăşim şi noi —, că *taxonomia şi sistematica sînt termeni echivalenţi.*

---

* Referat prezentat în cadrul simpozionului „Realizări recente şi perspective în biologie" (Bucureşti, 22—23 decembrie 1972), organizat în cinstea celei de-a 25-a aniversări a proclamării Republicii, de către Societatea de ştiinţe biologice din R.S.R. în colaborare cu Uniunea Sindicatelor din Învăţămînt, Ştiinţă şi Cultură.

Încă din 1929, marele nostru biolog Emil Racoviță a făcut următoarea apreciere: *....„sistematica ori — cum se spune astăzi —, taxonomia, nu poate să se rezume în definirea caracterelor morfologice actuale, ci trebuie să țină seamă de modificările ce au suferit aceste caractere în spațiu, adică în domeniul întreg locuit de specie, precum și de transformările suferite de aceste caractere în timp. Numai prin combinarea acestor date se poate împlini menirea taxonomiei care este: situarea exactă a speciilor în genealogia viețuitoarelor și deci alcătuirea unei clasificații naturale. Morfologia, geografia și filogenia unei specii hotărăsc singura ei identitate și prioritatea rolului ei în istoria lumii. Taxonomia nu este decît filogenia aplicată"*[1]. Mai clar și mai explicit nu se poate.

Cu un sfert de veac mai tîrziu (1953), Ernst Mayr, E. Gorton Linsley și Robert L. Usinger, publică pentru prima dată o carte despre taxonomie, intitulată *„Methods and Principles of Systematic Zoology"*, în care adoptă aceiași părere, arătînd în același timp că *„taxonomia este o importantă ramură a biologiei care se ocupă nu numai cu identificarea și clasificarea populațiilor naturale, dar și cu obiective care depășesc mult aceste activități fundamentale"* (l. cit., pag. V). Ei o consideră ca o știință sintetică, bazată mai ales pe morfologie, fiziologie, ecologie și genetică, folosind diferite teorii și metode, aplicate la domenii variate ale vieții.

Considerată ca atare, rolul și sarcinile taxonomiei capătă o amploare considerabilă, ea constituind nu numai baza, dar și răspunderea morală pentru activitățile și succesele tuturor științelor biologice, mai ales pentru ecologie, genetica populațiilor, anatomie comparată, antropologie, fiziologie comparată, biologie aplicată.

Pentru a înțelege just conținutul și problemele actuale ale taxonomiei, o scurtă privire asupra unor perioade din dezvoltarea sa istorică nu va fi de prisos.

PRIMA PERIOADĂ — SISTEMATICA TIPOLOGICĂ SAU ESENȚIALISTĂ

Această perioadă își are rădăcinile în antichitate (Aristotel, secolul al IV-lea î.e.n.), culminează cu C. Linné (secolul al XVIII-lea), căruia i se datoresc multe din aspectele actuale ale taxonomiei. Ediția a X-a a lucrării sale *Systema naturae* (1758), a reprezentat punerea bazelor sistematicii zoologice, stabilirea unei ordini într-un bogat inventar acumulat, timp de secole și milenii, de predecesorii săi, stabilirea unui model și a unor principii de urmat în viitoarele activități de cercetare a naturii vii.

Amintim că pentru C. Linné, ca și pentru Platon și Aristotel, conform concepției creaționiste, speciile erau reprezentate prin indivizi de aceiași formă, invariabilă, avînd aceiași natură esențială, conformîndu-se aceluiași tip. Era de ajuns să descrii, prin cîteva caractere distinctive, unul, rareori cîțiva indivizi dintr-o populație oarecare locală, pentru a reprezenta specia. Alte populații ale aceleiași specii, din diferite locuri geografice, nu interesau, căci erau presupuse toate la fel. Specia era privită *morfologic-tipologică* și *nedimensională*.

Odată identificate și denumite, după *metoda nomenclaturii binare* imaginată de el, C. Linné a grupat speciile după criterii comparative, într-un sistem ierarhic de *categorii*[2] de mărimi și de deosebiri crescînde, pe care el

1) Emil Racoviță: **Opere alese**, 1964, pag. 516—517.
2) Numite și *taxoane* (singular *taxon*).

le-a numit *gen, ordin, clasă.* Notăm că ordinea, precum şi conţinutul acestei ierarhii, ca şi cea stabilită mai înainte de Aristotel în clasificarea lui, corespund mai mult sau mai puţin, unor realităţi din natură, datorită faptului că fiinţele (plantele şi animalele) sînt organizate în grade de complexitate crescîndă între cele două extremităţi de elementară simplitate şi de maximă complexitate. Chiar şi observatorul cel mai neavertizat „simte", găseşte adesea locul aproximativ al unui grup de forme în ansamblul celorlalte. Natura singură îi dezvăluie drumul de urmat. Desigur că drumul de realizare corectă a unei sistematici în lumea vie este presărat de numeroase obstacole, de aspecte deseori înşelătoare, de lacune sau mari fisuri, pe care cercetătorul trebuie să le depăşească. Tocmai aici se ivesc marile nedumeriri, marile ciocniri sau îndrăzneţele, am putea spune, uneori aventuroasele luări de poziţii care se pot solda, fie cu succes, fie cu faliment.

Cu toate deficienţele ei, taxonomia tipologică a adus mari servicii biologiei, ea contribuind la stabilirea unei ordini oarecare în vasta lume a vieţuitoarelor. Tot datorită ei s-a ajuns la posibilitatea de cunoaştere elementară a unui material extrem de heterogen, care urma să fie prelucrat mai departe pe baza altor concepţii, a altor metodologii mai precise. Este o metodă care n-a dispărut încă. Deseori, folosirea ei este necesară întrucît mai sînt încă grupe de animale prea puţin cunoscute, care trebuie inventariate cît mai urgent, fie, ca primă etapă, chiar şi cu metodele mai vechi. De exemplu, microfauna din golful Kiel era considerată ca binecunoscută. Totuşi, cercetările întreprinse între anii 1933—1943 au dus la descoperirea a 300 specii noi, aparţinînd la 15 familii. Aceia care practică însă exclusiv această metodă în cercetările lor, fără să ţină seama de complexitatea taxonomiei actuale, nu pot fi calificaţi ca adevăraţi biologi.

Menţionăm că *metoda tipului* — care continuă să fie folosită şi în prezent în taxonomie — nu mai are înţelesul de *arhetip* ca în vechea taxonomie tipologică. *Tipul speciei* este exemplarul sau exemplarele concrete după care s-a făcut descrierea unei specii. De obicei, aceste exemplare sînt păstrate de autor sau sînt depuse în muzee unde pot fi reexaminate oricînd de specialişti pentru verificarea unor determinări. Funcţia lor este deci preţioasă. G. Simpson (1940), a propus să se dea acestor adevărate etaloane denumirea de *omatofore* (purtătoare de nume). Sînt mai multe feluri de tipuri, care poartă numiri deosebite ca *holotip, paratip, alotip, lectotip* etc, fiecare cu semnificaţia sa. Comisia internaţională de nomenclatură a reglementat, în 1948, folosirea lor. Detalii la tipurile astfel înţelese pot fi găsite în lucrarea lui E. Mayr şi collab. (1953), ca şi în lucrarea lui Pavel Stys (1973).

Notăm că filozofia tipologică esenţialistă a dat naştere unui curent contrariu, *filozofia nominalistă,* conform căreia în natură nu există decît indivizi. Grupări ca specie, gen, familie etc., nu sînt decît entităţi artificiale imaginate de taxonomişti.

Aici putem aminti şi de *Şcoala fenetiştilor,* care, ca şi nominaliştii, socotesc taxoanele superioare ca fictive. Totuşi şi ei au ajutat, în oarecare măsură, sistematica prin *fenogramele* rezultate din considerarea, adesea, a numeroase caractere, apreciate uneori cu ajutorul computerelor.

Amintim, de asemenea, de *empiricism,* manifestat în taxonomie între 1758—1859, începînd cu Adanson. Ei îşi bazau taxoanele pe totalitatea

caracterelor, lucru pozitiv, dar n-au putut da nici o justificare pentru existența grupelor naturale.

A DOUA PERIOADĂ — SISTEMATICA EVOLUȚIONISTĂ

În secolul al XIX-lea, odată cu apariția darwinismului, chiar și mai înainte (Lamarck ș.a.), este introdusă în sistematică concepția evoluționistă, taxonomiștii străduindu-se să construiască sisteme de clasificare în care ordinea de succesiune a grupelor să reflecte cît mai fidel succesiunea proceselor de transformare a viețuitoarelor, sensul evoluție lor, succesiunea filogenetică

Ernst Haeckel — unul dintre cei mai pasionați adepți ai darwinismului —, a imaginat reprezentarea grafică a sistemului filogenetic printr-un *arbore genealogic.* S-a muncit cu ardoare în a doua jumătate a secolului al XIX-lea pentru completarea ramurilor genealogice ale arborelui, pentru descoperirea „verigilor" lipsă în seriile evolutive. Amintim că sistemele de clasificație anterioare, preevoluționiste, nu exprimau — și nici n-ar fi putut să exprime — ordinea și sensul evolutiv, din care cauză sînt numite *sisteme artificiale* — în opoziție cu noile sisteme, care exprimă ordinea din natură și sînt numite *sisteme naturale.*

Ideea de evoluție s-a fundamentat, între altele, și pe constatarea lipsei de omogenitate a speciilor, pe variabilitatea în limite mai largi sau mai înguste a indivizilor dintr-o populație, uneori în limite așa de largi încît se întîmpinau mari greutăți în delimitarea lor față de alte specii. Deci „tipul" nu mai poate fi considerat ca invariabil, el poate prezenta abateri, transformări. În această perioadă atenția se concentra tocmai asupra variabilității speciilor, asupra proceselor de diversificare din sînul populațiilor. Odată cu zdruncinarea concepției fixiste și instalarea concepției evoluționiste, gîndirea tipologică lasă loc gîndirii populaționale asupra speciei, pregătind astfel dezvoltarea unei noi perioade — perioada modernă a taxonomiei. Ernst Mayr apreciază că *înlocuirea gîndirii tipologice prin gîndirea populațională, este, poate, cea mai semnificativă revoluție care a avut loc în biologie.*

Amintind acest eveniment de seamă, este absolut necesar să menționăm și despre : succesele spectaculoase ale cercetărilor de citologie și embriologie ; descoperirea structurii celulare a organismelor ; descoperirea diviziunii mitotice, a cromozomilor ; diviziunile reducționale în procesele de maturație a gameților ; duplicarea longitudinală a cromozonilor ; crossing-over ; procesele intime ale fecundației etc. Să nu uităm, de asemenea, de experiențele de hibridare ale lui Gregor Mendel, care constituie astăzi metoda de bază a cercetărilor genetice. Astfel, se înfiripează treptat, încă de la jumătatea secolului trecut, o nouă perioadă a taxonomiei (perioada a III-a, noua sistematică), întemeiată pe concepții noi și folosind metode și tehnici din cele mai complexe.

PERIOADA A III-A — NOUA SISTEMATICĂ

Specia — ca taxon — este privită astăzi ca o *unitate complexă,* o populație heterogenă, putînd fi constituită din mai multe unități infraspecifice. cărora li s-au dat diferite denumiri (subspecii, varietăți, hibrizi etc.), nu totdeauna clar definite de autori și nu totdeauna exprimînd aceiași ierarhie filogenetică.

Toată dinamicitatea speciei, a populației, este privită astăzi prin prisma geneticii moleculare. Populația își are fondul ei genetic particular,

numit *pool genetic,* care este conceput nu ca un agregat, ca suma genomelor tuturor indivizilor din populaţie, ci ca un *sistem.* Elementele acestui sistem sînt coadaptate şi integrate — în urma unei lungi perioade de selecţie —, într-un tot echilibrat, care constituie *homeostazia genetică.* Una dintre funcţiile esenţiale ale acestui sistem este aceea de restabilire a echilibrului relativ şi de rezistenţă în interacţiunile pe care fenotipul le are cu mediul.

Homeostazia genetică, numită şi *inerţie genetică,* nu poate fi ruptă, deci procesul de variaţie şi de selecţie nu poate fi reluat decît prin izolarea unui grup mai mare sau mai mic de indivizi, deci a unei părţi din populaţie. Această izolare poate fi spaţială, deci geografică şi implicit ecologică, dar ea poate fi şi în sînul vechii populaţii, prin izolare reproductivă sau prin izolare fiziologică. Populaţiile astfel izolate şi reintrate în procesul de variaţie, îşi pot stabili, cu timpul, un nou echilibru, o homeostazie genetică proprie, devenid astfel un nou taxon.

Amintim că pentru Em. Racoviţă izolarea constituia chiar criteriul unic de definire a noţiunii de specie : *„specia este o colonie izolată de cosîngeni".* Deci, izolarea, considerînd prin aceasta *mecanismele de izolare,* este una dintre condiţiile esenţiale ale caracterizării speciei. Din cauza acestei particularităţi, taxonul specie este considerat ca o *unitate relaţională.* O populaţie oarecare este considerată drept specie atît timp cît mai există şi alte specii, aşa cum de ex. denumirea de frate pentru cineva este valabilă numai dacă în adevăr mai are fraţi. Grupările taxonomice mai mari, transspecifice (de gen, familie, ordin), fiind caracterizate prin particularităţi proprii, sînt considerate ca *unităţi intrinsece,* deci au o definiţie esenţialistă, tipologică.

Existenţa unităţilor infraspecifice — care pot fi considerate ca specii incipiente —, dau noţiunii de specie aspecte cu totul noi. De unde specia era privită pînă acum ca monotipică şi nedimensională, ea este concepută astăzi ca o unitate *politipică* şi *multidimensională.* Pentru a ne face o părere completă despre o specie oarecare, trebuie s-o studiem nu numai local, ci pe tot arealul său geografic şi în acelaşi timp în trecutul său istoric.

Noi nu ne ocupăm aici de natura şi de amploarea proceselor de speciaţie care se petrec în interiorul speciilor, ne mărginim doar să arătăm că taxonomistul trebuie să cunoască în primul rînd constituţia populaţiei pe care o studiază în scopuri taxonomice în sensul noii sistematici. Există populaţii care, la un studiu mai puţin atent, par omogene din punct de vedere morfologic, dar la care însă în urma unui studiu mai stăruitor, pot fi descoperite două sau mai multe populaţii simpatrice, izolate între ele din punct de vedere al reproducerii. Este vorba de aşa-numitele *specii gemene.* De exemplu, se ştia că, în Europa, malaria este răspîndită de o singură specie de ţînţari — *Anopheles maculipennis.* Studii amănunţite au dus însă la surprinzătoarea descoperire că ceea ce se numea mai înainte *A. maculipennis,* corespunde în realitate la un grup de şase specii, dintre care numai unele răspîndesc malaria şi tocmai incriminatul de pînă acum — *A. maculipennis* — n-o răspîndeşte.

Multe exemple de acest fel pot fi date. Nemerţianul *Lineus ruber,* era considerat specie cu două varietăţi. Acum s-a descoperit că el cuprinde patru specii bine delimitate. *Paramecium aurelia,* considerat pînă acum ca o singură specie, cuprinde 16 specii, ca şi *P. caudatum.* La păsări se dau

exemple de specii surori, care se recunosc unele prin cîntec, altele prin habitat sau prin paraziţii pe care-i găzduiesc etc.

Este cazul că amintim că E m. R a c o v i ţ ă a descoperit încă acum 50 de ani acest fenomen de confundare a unor specii simpatrice. El a arătat că izopodul acvatic *Asellus aquaticus* L. este de fapt constituit din două specii care nu au nimic comun între ele, nici ca rudenie nici ca vechime : *A. aquaticus* L. şi *A. meridianus* Rac.

După cum reiese din exemplele date, diagnosticul exact al speciilor este deci de o mare importanţă, atît teoretică, cît şi practică. De aceea taxonomiştii au o mare răspundere etică, nu numai ştiinţifică, dar şi morală.

Concepţia actuală despre specie capătă înţelesul larg şi complex de *specie biologică*. Noua sistematică apare ca o ştiinţă sintetică, scopurile ei neputînd fi realizate decît prin colaborarea obligatorie a unei discipline : morfologia comparată, embriologia, fiziologia, biochimia, ecologia, zoogeografia.

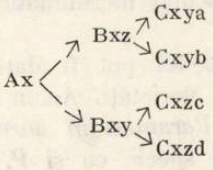
În condiţiile noii sistematici, devenite atît de exigente, pentru a putea determina specii, taxonomistul trebuie să ţină seama de criterii care nu sînt deloc uşor de realizat. Încă în anul 1937, într-un articol publicat în revista „V. Adamachi", am arătat unele din aceste criterii, cuprinse în opt puncte (morfologia, variaţia în natură a indivizilor, exigenţele ecologice, raporturile cu mediul biotic, distribuţia geografică trecută şi actuală, structura garniturii cromozomiale, interfecunditatea, originea formelor considerate). Considerîndu-le valabile şi mai tîrziu, le-am intradus în manualul de Zoologia nevertebratelor, în ambele ediţii (1958 şi 1972).

E r n s t M a y r, în ediţia sa germană din 1967, dă la pag. 321 un tabel al acestor criterii, în număr de 13, unde regăsim cele opt puncte date de noi, iar celelalte se referă la modalitatea de reproducere, mărimea populaţiilor, succesiunea generaţiilor, suma fluxului genetic şi viteza de evoluţie.

Este greu de conceput ca un sistematician să poată face faţă tuturor acestor exigenţe. Din fericire, nu toate speciile reclamă aplicarea tuturor acestor criterii, uneori însă determinarea lor cere multă atenţie, mai ales în cazul cînd speciile respective sînt folosite în anumite cercetări ştiinţifice, căci, după cum am arătat, pot fi făcute confuzii între specii gemene sau forme deosebite din punct de vedere morfologic, dar interfecunde sau invers : forme morfologic asemănătoare, dar reproductiv izolate etc.

MICROEVOLUŢIA ŞI MACROEVOLUŢIA

Autori de seamă ca S i m p s o n (1953) şi R e n c h (1960) au arătat că, atît evoluţia intraspecifică (*microevoluţia*), cît şi evoluţia transpecifică (*macroevoluţia*), sînt procese datorite aceloraşi factori (genetici şi selectivi). Nici nu se putea altfel, fiindcă toate aceste procese se petrec la nivelul populaţiilor. Aspectele şi criteriile luate în considerare diferă însă de la o grupare la alta, de la un taxon la altul în ierarhia transspecifică (macroevolutivă). Problema este de a cunoaşte bine, de a distinge calitativ caracterele luate în considerare la aprecierea şi la înţelegerea comparativă a speciilor. Un exemplu schematic ne va edifica.



Să considerăm reprezentanții a trei etape succesive de *evoluție anagenetică* (transformare progresivă), pe care-i aranjăm sub schema de spițe conform concepției lui Em. Racoviță. Începem cu specia *A*, pe care o recunoaștem prin grupa de caractere *x*, deci *Ax*. În cazul cînd această specie evoluiază, succesoarea ei se va distinge de specia-mamă prin grupa de caractere nou apărute (*y*), care vor exista alături de grupa de caractere ancestrale *x* — sau de unele caractere din această grupă —, presupunînd că unele au dispărut, deci vom avea de-a face cu noua specie *Bxy*. Dacă această specie a avut și o soră (*cladogeneză*), aceasta se va deosebi de cealaltă printr-o grupă de caractere proprii (*z*), deci o notăm cu *Bxz*. Aceste două specii sînt în etapa de față purtătoare a două feluri de caractere : caractere noi, proprii numai uneia sau alteia (*y* și *z*), care ne dau posibilitatea să le distingem una de alta. Astfel de caractere sînt numite astăzi *sinapomorfe* (Em. Racoviță le spunea *neogenetice*). Dar cele două specii surori se aseamănă între ele printr-o seamă de caractere vechi din grupa *x*, care s-au menținut într-o măsură sau alta la ambele specii. Prin aceste caractere ancestrale, comune, numite azi *sinpleziomorfe* (Em. Racoviță le spunea *paleogenetice*), cele două specii sînt reunite într-un taxon superior pe care îl putem ierarhiza în categoria *gen*.

Mergînd mai departe, în același mod, în etapa următoare a evoluției, cele două populații vor ajunge, prin cladogeneză, să zicem la patru specii, pe care le putem deosebi între ele prin grupele de caractere noi *a, b, c, d*, și le putem grupa în două genuri, după cum au caracterele comune mai vechi *y* sau *z*, devenite acum sinpleziomorfii. Aceste două genuri pot fi considerate ca înrudite prin persistența unora din caracterele sinpleziomorfe și mai vechi, *x*, comune întregului grup taxonic de ordin ierarhic și mai superior, pe care îl vom putea situa la rangul de — să zicem — *familie*.

Desigur că de la o etapă evolutivă la alta, divergențele de caractere cresc. E mult mai accentuată deosebirea dintre speciile C și specia A, decît între speciile *C* și *B*, sau între *B* și *A*. Cu cît etapele evolutive se adaogă, cu atît divergențele devin mai mari, mai ales că o parte din caracterele sinpleziomorfe dispar. Dese sînt cazurile cînd caracterele vechi dispar total și atunci sistematicianul pierde firul, nu mai are putința să stabilească relațiile filogenetice respective. Aceste rupturi mai mari sau mai mici în șirul filogenetic dau aspectul pregnant al macroevoluției, adică al distanțelor atît de mari care separă între ele marile grupe de viețuitoare, mai ales încrengăturile. Schema atît de simplă pe care am dat-o arată însă clar că macroevoluția este rezultatul acelorași procese de evoluție, zise microevoluție, care se succed în timp mai îndelungat, în direcții din ce în ce mai divergente.[2])

Pe baza datelor paleontologice s-a ajuns la constatarea că grupele majore de animale s-au separat între ele înainte de începutul erelor de fosilizare (cambrianul inferior). De aceea, unii autori (Goldschmidt, 1952 ; Nursalt, 1962 ; Greenberg etc.), cred că grupele majore de viețuitoare sînt de origine polifiletică, toate provenind direct din protozoare. Hadži (1944, 1953), Hansen (1958), Jägestern (1955), Whitaker (1959) și mulți alții, resping ideea că ar fi existat cîndva legături

2) Desigur că în realitate lucrurile nu se petrec, de regulă, în natură, atît de simplu, căci la diferitele etape evolutive trebuie luată în considerare și *mărimea unghiului de deviație* (în anageneză) sau a *unghiului de divergență* (în cladogeneză).

filogenetice între încrengăturile actuale. Pentru acești autori, evoluția ar fi constat în diversificarea „marilor unități primitive" în taxoane din ce în ce mai inferioare și mai numeroase. Ducînd la ultimele consecințe, ar însemna că marile diversități — deci marile tipuri — au apărut încă de la începutul existenței biologice, ceea ce ar însemna să ne întoarcem din nou la modalități de creaționism !

Cladogenetiștii (Cladism), în frunte cu Henning (1950), susțin că poziția categorială a taxoanelor depinde de vechimea descinderii cladogenetice, de localizarea în timp a punctului de ramificare, pe scară geologică. Astfel, taxoanele care provin dintr-o ramificare în precambrian sînt încrengături ; din cambrian — devon = clase ; din mississippian — perm = ordine etc. Greșala mare a acestor taxonomiști este că n-au ținut seama nici de *viteza de evoluție* — unele evoluții fiind foarte încete *(Limulus, Lingula, Triops),* altele foarte rapide — și nici de *gradul de divergență* subsecvent ramificării.

Termenul de înrudire are două sensuri : genealogică și genetică. În sutele, miile și milioanele de generații ale evoluției se petrec atîtea schimbări ale frecvenței genelor care dau mutații, recombinări, oferă material de selecție, încît *astăzi cantitatea de similaritate genetică devine criteriul dominant de clasificare pentru biolog.*

Există și altfel de aspecte. De exemplu A. Vandel (1968), împrumutînd ideea denumită de Schindewolf, *tipogeneză,* concepe că evoluția constă în apariția de tipuri de organizare noi, originale, cu structuri mai complexe, modele mai rafinate și mai perfecționate decît precedentele. Numai apoi intervine procesul secundar al fragmentării tipurilor structurale în unități mai mici, ca genuri, specii, subspecii, rase, varietăți, care ar putea mijloci adaptarea tipurilor la diferite medii.

Considerăm aceste idei ca minoritate și socotim că din cele arătate anterior se poate desprinde concluzia *că specia este unitatea de bază a sistematicii ;* este cheia întregului proces evolutiv, în ea găsindu-se alăturate sau suprapuse — prin procese istorice îndelungate —, caracterele tuturor categoriilor sistematice, infra- și transpecifice. De modul cum este considerată și interpretată specia, depinde reușita sau falimentarea muncii de ierarhizare filogenetică a lumii viețuitoarelor.

Dar și la nivelul taxoanelor transspecifice, munca de sistematizare, aparent mai simplă, este extrem de dificilă la unele din punctele nodale. Să luăm ca exemplu metazoarele inferioare. Am fost obișnuiți să considerăm că este destul de clară direcția de trecere de la cnidari și ctenofore, grupe de metazoare diblastice, spre treapta superioară, a triploblastelor, unde, la nivelul cel mai inferior se găsesc platelmintele, începînd cu turbelariatele. Desigur nu toate aspectele evolutive sînt clare, de aceea s-au și formulat mai multe teorii de trecere (ctenoforală, trocoforală, planulară), dar nu ne îndoim de sensul evoluției, de poziția ierarhică inferioară a diploblastelor față de triploblaste.

Iată însă că J. Hadži (1963) inversează sensul acestei evoluții, socotind turbelariatele ca cele mai inferioare metazoare, din ele derivînd, spre o treaptă superioară, ctenoforele, cnidarii ș.a.m.d. Și, ceea ce nouă ni se pare, de asemenea, cu totul aberant, în interiorul încrengăturii cnidarilor, cele mai inferioare ar fi nu hidrozoarele, cum se consideră în general, ci antozoarele. Din acestea ar deriva, prin regresiune, scifozoarele și hidrozoarele. La acest mod de a interpreta evoluția metazoarelor inferioare s-au asociat o seamă de

zoologi ca Remane (1952—1954), Jägertsen (1955—1959), Marcus (1958), A. Vandel (1958). După noi, acest mod de a vedea este cu totul discutabil, dar nu este aici locul să insistăm.

Astfel de neclarităţi sînt multe în sistematica animală. Este discutată calea de trecere de la protozoare la metazoare. Celomatele sînt împărţite de către unii autori în protostomiene şi deuterostomiene, de către alţii în hiponeurieni, epitelioneurieni şi epineurieni. Am putea lungi mult lista acestor neclarităţi. Persistenţa lor arată marile dificultăţi de a rezolva astfel de probleme. Cercetătorul taxonomist trebuie să recurgă la toate izvoarele posibile (morfologie, citologie, embriologie, fiziologie, palentologie, ecologie, zoogeografie etc.) pentru a descoperi verigile absente şi caracterele valabile, pentru a aprecia generalitatea sau specificitatea lor etc. Amintim, cu această ocazie, lucrarea de doctorat a lui Em. Racoviţă (1896), care pentru a descurca sistematica foarte încîlcită a viermilor policheţi, a recurs în mare parte la embriologie şi la histologie spre a distinge, în procesele de ontogeneză, caracterele comune, paleogenetice (simpleziomorfe), de caracterele specifice, neogenetice (sinapomorfe), deci cronologia apariţiei lor şi implicit ierarhia lor taxonomică.

Este cazul să ne referim aici şi la un fenomen direct dăunător procesului de justă sistematizare filogenetică a regnului animal — procesul de pulverizare a grupelor mai mari sau mai mici de animale. Nu este vorba de corectarea unor greşeli inerente trecutului şi de perfecţionarea continuă a sistemului filogenetic, acţiune care va dura mereu şi în viitor. Este vorba de cu totul altceva, de intervenţii cu totul nejustificate.

Cu prea multă uşurinţă se creează, de exemplu, încrengături noi, despicîndu-le pe cele vechi, căci desigur este mai simplu să spui că acest grup constituie o încrengătură (în momentul de faţă nu prea te simţi obligat să cauţi relaţiile filogenetice cu alte încrengături, căci se ştie că este foarte dificil), decît să-l consideri ca o clasă şi să-i cauţi relaţiile de rudenie cu clasele vecine (lucru care la acest nivel, este mai obligatoriu). Cu prea multă uşurinţă se ridică ordinele la rangul de clase şi atunci, bineînţeles, grupele mai inferioare saltă şi ele cu o treaptă mai sus. Uneori se fac schimbări nejustificate de nume ; de exemplu, ceea ce numeam de cel puţin trei sferturi de secol clasa rizopode, se numeşte acum clasa sarcodine, iar termenul de rizopode se dă unei subclase.

Toate acestea sînt menite să zdruncine ordinea sistematică, cît de cît realizată, să introducă un spirit de anarhie şi de neîncredere în taxonomie, contra căruia a dat alarma şi Ernst Mayr în lucrările sale. El consideră ca dezonorantă acţiunea de a despica, fără a fi necesar, unele grupe taxonomice binecunoscute şi fundamentate, mascînd astfel, fără speranţă de îndreptare, afinităţile naturale. Eugen Niculescu, în unele din lucrările sale despre lepidoptere, se ridică cu severitate contra haosului creat în acest grup de către unii sistematicieni care nu respectă principiile taxonomice, indicînd şi anumite reguli de urmat.

Afirmăm încă odată că munca de perfecţionare a sistemului va continua şi mai departe cu o durată indefinită, dar ea va da rezultate creatoare numai în măsura în care în munca de cercetare se va introduce o etică severă de respectare a principiilor sănătoase ale taxonomiei.

Un mare impediment în calea progreselor taxonomiei îl constituie modul cum se publică lucrările din acest domeniu, îndeosebi cum se descriu speciile noi. Ne gîndim nu numai la speciile noi pentru ştiinţă, dar şi la cele

care sînt noi pentru alte regiuni geografice. Sistematica nouă — care vede specia în forma ei politipică şi multidimensională —, cere ca populaţiile din aceeaşi specie, situate în regiuni geografice diferite să fie studiate cu multă atenţie pentru a li se constata gradul de variabilitate, constituţia infraspecifică.

Se obişnuieşte însă să se recomande, de către redacţiile revistelor noastre de specialitate, că dacă specia este cunoscută de undeva, să nu mai fie descrisă, ci să fie menţionată ca existentă şi în cutare loc sau regiune. Autorii unor astfel de lucrări se mulţumesc să identifice materialul după cîteva caractere luate din determinatoare, fără a adînci, uneori fără să aibă posibilitatea de a adînci comparaţia. Cu această metodă este greu să se facă sistematică populaţională. Dăm un singur exemplu din domeniul propriu. Specia de isopod terestru *Leptotrichus pilosus* Dollf, cuprinde patru subspecii : *L.p. pilosus* Dollf., *L.p. meredionalis* Strouh., *L.p. mesopotamicus* Strouh. şi *L.p. dobrogicus* Radu, răspîndite în diferite regiuni circummediteraneene, la mii de km una de alta. Analiza constituţiei populaţionale a acestor specii n-a fost posibilă decît prin participarea a trei autori şi prin mijlocirea unor publicaţii relativ satisfăcătoare.

Se cere, deci, fiecărui biolog, care se angajează în cercetarea taxonomică să exercite această cercetare cu mai multă răspundere pentru a nu se crea confuzii şi să prezinte materialul cît mai complet analizat, aşa cum de-acum trei sferturi de veac a cerut eminentul nostru biolog Em. Racoviţă. Iar redacţiile ar trebui să înţeleagă acest lucru şi să înlesnească publicarea materialului taxonomic după cerinţele biologiei moderne.

Metodele folosite în taxonomie, în toate perioadele, au fost şi sînt încă, cu prioritate, cele morfologice. Datele noi, obţinute cu ajutorul *microscopului electronic* asupra structurii celulare, sprijină cu tărie ideea că celula metazoarelor are origine monofiletică. Structurile sale (membrana, reticulul endoplasmatic, corpii golgieni, mitocondriile) sînt, fundamental, aceleaşi la toate grupele de metazoare. Amintim, de asemenea, structura cililor şi a *flagelului*, a *centrozomului* etc. Dar şi aici există deosebiri de păreri.

După unii autori (Panţiu, 1932—1961 ; Colosi, 1935 ; Novikoff, 1953), asemănările pot proveni nu numai din relaţii filogenetice şi din paralelisme, dar şi din capacitatea protoplasmei de a evolua, nu în orice sens, ci numai după anumite tipuri de structuri. De exemplu, protoplasma poate genera *mucus* şi îl generează în toate încrengăturile ; poate genera *hemoglobină* pe care o găsim în mai multe încrengături, dar nu peste tot generalizată ca la vertebrate ci, în unele încrengături, de exemplu la anelide, artropode, numai la unele forme. Cilul îl întîlnim de mai multe ori, de asemenea, *musculatura striată, nematocistele* (cnidospori, cnidari, heteronemerţieni, apendiculari). Toate aceste apariţii sînt independente, nelegate între ele filogenetic. *Ochiul compus* apare sporadic la anelide (*Branchiomma*) şi la moluşte (*Arca*), fiind generalizat la artopode. Nu s-a putut explica de ce aceste homomorfii apar mai devreme la unele grupe, mai tîrziu la altele şi distanţate filogenetic între ele.

Asupra acestei concepţii — a capacităţii protoplasmei de a produce numai anumite structuri şi a le repeta la diferite niveluri ale evoluţiei —, G. Carter (1965) arată că asemenea capacităţi ar fi trebuit să fie prezente în protoplasmă înainte de apariţia celulei. El crede că nu mulţi zoologi ar accepta asemenea poziţie. În situaţia de azi pot fi elaborate ipoteze, pro-

babilităţi, dar nu pot fi trase concluzii. S-au încercat şi alte metode (serologice, statistice), dar pînă acum fără rezultate satisfăcătoare. Th. Dobzhanski consideră că insuccesele se datoresc defectuoasei colaborări între biologi şi specialiştii celorlalte domenii.

Cît priveşte matematica, unii dintre adepţii ei (P. R. Ehrlich şi A. H. Ehrlich, 1967) s-au convins pînă la urmă că *taxometria* (aprecierea matematică a variaţiei genetice la clasificarea speciilor) merge spre un sistem taxonomic sofistic. *Fenogramele* se bazează pe similarităţi, concept vag, sub care se pot ascunde multe înţelesuri (sinpleziomorfii, sinapomorfii, paralelisme, convergenţe), cu valori diferite în aprecierea descendenţei şi a monofileţiei. Lars Brundin (1972), crede că dacă tineretul este din ce în ce mai mult atras de taxometrie, ca bază pentru o clasificare modernă, aceasta arată lipsa lui de înţelegere a biologiei, consecinţă a unui învăţămînt biologic deficitar. El conclude că matematica nu are nimic de-a face cu astfel de preocupări. Noi nu subscriem la o negare a rolului matematicii ca auxiliară în cercetările de taxonomie, sîntem alături de cei care cred că acest ajutor trebuie dat, respectînd însă anumite proporţii, pentru a nu produce efecte spectaculoase, dar dăunătoare.

În încheiere, deşi expunerea noastră a fost lacunară, prezentînd doar unele fragmente sau aspecte ale taxonomiei sau sistematicii moderne, credem că ne-am putut da seama de marea complexitate a acestei discipline, de marile dificultăţi pe care le prezintă cercetările taxonomice, care nu pot trece totdeauna prin formule şi computere, ci implică o profundă şi multilaterală cunoaştere a biologiei, iar pentru înaltele sinteze o mare capacitate cerebrală. Ştiinţa cere biologiei astfel de eforturi, căci rezultatele taxonomiei sînt din ce în ce mai mult necesare şi solicitate de celelalte ramuri ştiinţifice, în primul rînd de celelalte ramuri ale biologiei şi în special de genetică, fiziologie, ecologie etc., de medicină, agricultură, de ştiinţele sociale.

BIBLIOGRAFIE

DOBZHANSKY, TH., HECHT, K. M., STEERE, C. WM. : *Evolutionary Biology.* Vol. *I,* Ed. North-Holland. Publ. Comp., 1967. DOBZHANSKY, TH., BOESIGER, ERN. : *Essais sur l'évolution.* Ed. Masson & C-ie, Paris, 1968. BRUNDIN, LARS : *Zoologia Scripta.* Vol. *1,* 3/4, 1072, pag. 107—120. HADZI, J. : *The Evolution of Metazoa.* Pergamon Press, London, 1963. MAYER, E., LINSLEY GORTON, E., USINGER, L. R. : *Methods and Principles of Systematic Zoology.* Ed. Mc. Graw-Hill Book Comp. Inc., New-York—London, 1953. MAYR, E. : *Art Begriff und Evolution.* Ed. Paul Parey, Hamburg, Berlin, 1967. MAYR E. : *Populations, Species and Evolution.* Ed. Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts, 1970. NICULESCU, V. E. : *Aperçu critique sur la systématique et la phylogénie des Lepidopteres. Bull. Soc. Entom. de Mulhouse,* Janv. — Fevr., 1970. NICULESCU, V. E. : *Categoriile taxonomice supraspecifice la lepidoptere. Stud. cerc. biol., Ser. zool.,* tom. *22,* nr. 4, 1970. PIAGET, J. : *Biologie şi cunoaştere* (traducere din l. franceză). Edit. „Dacia", Cluj, 1971. RADU, GH. V. : *Specia* (pe marginea cărţii *„L'espéce" de Cuénot). Rev. Şt. „V. Adamachi",* vol. XXIII, nr. 3, 1937. RADU, GH. V., RADU, V. VARVARA : *Zoologia nevertebratelor.* Vol. *I,* Litogr. şi tipogr. învăţ., Bucureşti, 1958. RADU, GH. V., RADU, V. VARVARA : *Zoologia nevertebratelor.* Vol. I, ed. II-a, Edit. did. şi ped., Bucureşti, 1972. ŠTYS, P. : *Acta Entom. Bohenmorlov.* Vol. *70.* nr. 1, 1973, pag. 1—12. VANDEL, A. : *La Genèse du Vivant.* Ed. Masson & C-ie, Paris, 1968. ZAVADSKI, K. M. : *Teoria speciei* (traducere din l. rusă). Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1963.

SCHELETUL ŞI DIVERSIFICĂRILE SALE ÎN SERIA NEVERTEBRATELOR

Prof. *MARCEL VRABIE*, prof. *NICULINA VRABIE*
Liceul Cobadin, jud. Constanţa

La nevertebrate, scheletul nu este de natură osoasă sau cartilaginoasă ca la vertebrate. Tegumentul secretă, de obicei, un schelet (calcaros, silicios sau chitinos), cu rol de protecţie şi de inserţie pentru muşchi. În general, scheletul se găseşte la exterior (exoschelet), rareori este intern (la sepie şi echinoderme — endoschelet).

Protozoarele sînt animale larg răspîndite în natură, trăind în mediul acvatic (ape marine şi dulcicole), în pămîntul umed sau pot fi simbionte ori parazite la suprafaţa sau în interiorul corpului altor animale. Scheletul la protozoare este secretat de o singură celulă, care reprezintă însăşi corpul animalului.

F l a g e l a t e l e, prin organizarea şi comportarea lor, sînt asemănătoare cu protozoarele, iar prin existenţa unor cromatofori cu clorofilă pot fi considerate drept plante primitive.

Unele flagelate au membrana mai groasă şi mai solidă, formată din celuloză pură, dînd celulei o formă constantă şi caracteristică. Adesea, membrana celulozică este impregnată cu bioxid de siliciu, carbonat de calciu, oxizi de fier, constituind un înveliş solid, în formă de carapace. Ea are suprafaţa frumos sculptată şi ornamentată, nefiind adezivă de protoplasmă sau poate să aibă anumite puncte de contact.

La dinoflagelate, carapacea este formată din plăci celulozice de forme variate. La *Ceratium tripos,* partea superioară are o prelungire dreaptă, iar cea inferioară două corniţe laterale, încovoiate. Genul *Ornithocercus* prezintă aripi şi guleraşe.

Silicoflagelatele secretă un schelet format din plăci şi bastonaşe silicioase, foarte decorative şi de o regularitate uimitoare. *Distephanus* are protoplastul înconjurat de o cuirasă formată din plăci silicioase, care se prelungesc cu colţuri foarte ascuţite — scheletul avînd aspectul celui de la heliozoare şi radiolari.

Cocolitoforidele (alt grup de flagelate), au un schelet calcaros, format din numeroase plăci ce se dispun la periferia corpului lor sferic (coccus), asemănător cu cel de la foraminiferele neperforate.

Datorită genurilor *Syracosphaera* şi *Cocolithus* acest grup este cunoscut ca fosil încă din paleozoic, dar mai ales din cretacic. Împreună cu diatomeele, cocolitoforidele, prezintă importanţă geologică, datorită depozitelor pe care le-au format.

Flagelatele, fiinţe planctonice, au o serie de adaptări (vacuole cu aer, picături de ulei, secreţii de mucilagii, ornamentaţii ale carapacei, proeminenţe aciculare, guleraşe, aripi), care le permit să plutească în păturile superioare ale apei. Făcînd parte din diferite lanţuri trofice ele constituie hrana de bază a multor animale marine — mai ales a celor din regiunea pelagică.

Alte protozoare — r i z o p o d e l e —, au protoplasma protejată de un înveliş scheletic tare, divizat în una sau mai multe camere. Aşa este cazul la testacee, foraminifere şi radiolari.

La testacee, învelişul tare formează o singură cameră, a cărei natură este diferită. Astfel, *Arcela vulgaris* (fig. 1) are un schelet pseudochitinos, iar *Difflugia oblonga* îşi întăreşte membrana cu corpuri străine din apă (diatomee, fire de nisip etc.). În alte cazuri protoplasma îşi încrustează mebrana cu săruri de calciu, formînd plăci dispuse regulat, ca la *Euglypha alveolata*. Acest înveliş — care nu este niciodată de natură calcaroasă — formează o singură cameră în jurul animalului, de cele mai multe ori flexibilă şi elastică, cu o deschidere numită pseudostom sau pilom, pe unde ies pseudopodele.

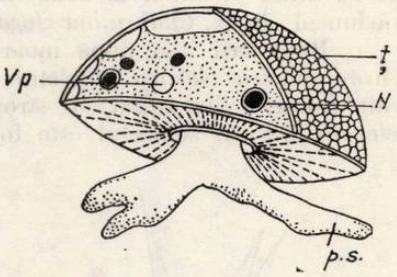


Fig. 1. Arcella vulgaris.

Vp. = vacuolă pulsatilă; ţ. = ţeastă; N. = nucleu; p.s. = pseudopod (după V. Gh. Radu, V. V. Radu, 1967).

Foraminiferele au un înveliş protector mai consistent — o cochilie care adesea este calcaroasă. Cochilia poate fi monotalamă, însă, cel mai frecvent este politalamă sau pluriloculară. Atît la monotalame, cît şi la politalame, cochilia poate fi neperforată, avînd un singur orificiu pe unde ies pseudopodele. În cele mai dese cazuri însă pseudopodele ies prin foarte mulţi pori mărunţi, cochilia fiind perforată. La neperforate, cochilia are un aspect de porţelan, pe cînd la perforate cochilia este mată, cretoasă. Cochilia monotalamă are diferite forme : neregulată [de ex. *Rhabdammina abyssorum* (fig. 2A)] ; ovală (de ex. *Gromia oviformis)* ; ca o sticlă [de ex. *Lagena hispida* (fig. 2B)] ; *învîrtită în spirală* [de ex. *Cornuspira foliacea* (fig. 2C)].

În cazul cochiliilor politalame, cămăruţele pot fi dispuse în diferite moduri : ca mărgelele [de ex. *Nodosaria soluta* (fig. 3A)] ; în şirag îndoit [de ex. *Spirulina* (fig. 3B)] ; pe două rînduri imbricate [de ex. *Textularia agglutinans* (fig. 3C)] ; în alte feluri de spirală (de ex. *Nodionina, Globigerina bulloides, Nummulites cumingi).*

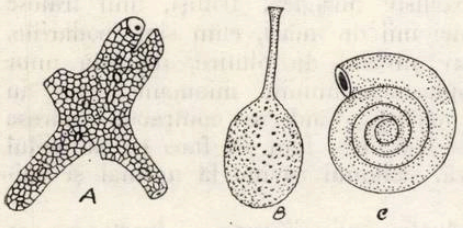


Fig. 2. Rhabdammina abyssorum (A) ; *Lagena hispida* (B) ; *Cornuspira foliacea* (C) (după V. Gh. Radu, V. V. Radu, 1967).

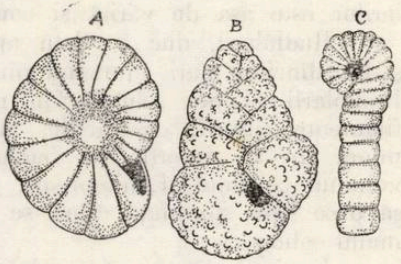


Fig. 3. Nodosaria soluta (A) ; *Spirulina* (B) ; *Textularia agglutinans* (C) (după V. Gh. Radu, V. V. Radu, 1967).

Foraminiferele sînt rizopode aproape exclusiv marine, formele dulcicole fiind excepționale. Majoritatea sînt bentonice, dar există și forme pelagice, care au cochilia prevăzută cu prelungiri fine ce le conferă posibilitatea de a pluti ușor la suprafața apei. Așa sînt globigerinele.

Și la heliozoare se întîlnește uneori un schelet, care poate fi reprezentat de sclerite silicioase, sub formă de ace sau țepi, ori de plăcuțe mici (de ex. *Acanthocystis aculeata).* Alteori, el se prezintă ca o sferă pseudochitinoasă, străbătută de numeroase găuri (de ex. *Clathrulina elegans).* Heliozoarele trăiesc în ape dulci, speciile marine fiind rare. Majoritatea sînt forme libere, ce se tîrăsc pe fund, în zona litorală. Puține sînt fixate prin mijlocirea unui peduncul (de ex. *Clathrulina elegans).*

Radiolarii lasă după moarte mari cantități de substanțe scheletice. La *Acanthometra elastica* scheletul este format din douăzeci de baghete minerale formate din sulfat de stronțiu, numit și acantină, iar la *Lithosphaera elegans* (fig. 4) scheletul este format din plăci ce constituie o sferă țepoasă.

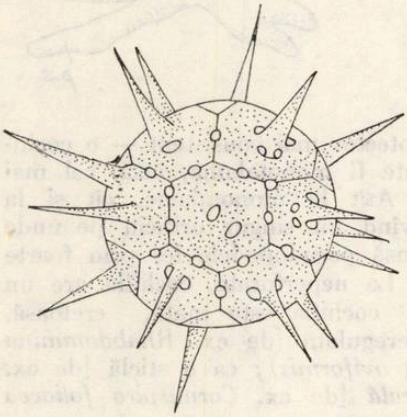


Fig. 4. Lithosphaera elegans (după V. Gh. Radu, V. V. Radu, 1967).

Însă, la majoritatea speciilor de radiolari, scheltul este format din silice sau silicat de calciu și aluminiu. Un schelet simplu se prezintă sub forma unei rețele fine, la periferia animalului, formată din spicule mici. Alteori, el este reprezentat de sfere dantelate, țepoase (de ex. : *Actioma asteracanthion).* În numeroase cazuri, scheletul nu este sferic, ci monoaxonic (de ex. : *Clathrocyclas ionis, Hexacolpus infundibulum* etc.). Scheletul silicios al radiolarilor este așa de variat și complicat, încît întrece orice imaginație.

Radiolarii, duc o viață aproape exclusiv pelagică. Totuși, unii trăiesc și la adîncimi mari, ajungînd pînă la cinci mii de metri, cum sînt feodariile. Radiolarii își pot schimba în mod activ nivelul de plutire, datorită unor filamente subțiri, contractile, ale protoplasmei, numite mioneme, care au punct fix de inserție pe baghetele scheletice. Cînd se contractă, măresc volumul corpului și micșorează greutatea specifică, fapt ce face ca animalul să urce spre suprafață. Cînd se relaxează, volumul revine la normal și animalul coboară.

La infuzori — cele mai evoluate protozoare —, foarte rar se întîlnește un exoschelet. La *Coleps hirtus,* dintre holotrichi, scheletul este reprezentat printr-o teastă dură, alcătuită din plăci de pseudochitină. Animalul, în formă de butoi, mai prezintă la partea posterioară trei țepi rigizi,

iar în partea anterioară trichite (trichociste transformate). *Tintinnus acuminatus,* întîlnit în planctonul marin, secretă în jurul corpului un exoschelet chitinos sau pseudochitinos, de forma unei capsule conice. Prezintă numeroşi strămoşi fosili care s-au păstrat pînă azi în straturile geologice datorită unui schelet bine dezvoltat.

Trecînd la metazoare, constatăm că la spongieri unele celule din mezenchim — numite scleroblaste —, au capacitatea de a secreta substanţe minerale sau organice sub formă de spicule ori fibre de diferite dimensiuni. La unii spongieri spiculele sînt calcaroase (calcită) (fig. 5B), la alţii silicoase (opal sau silice hidratată) (fig. 5A). La spongierii cornoşi fibrele sînt formate dintr-o substanţă organică, de natură proteică, numită spongină.

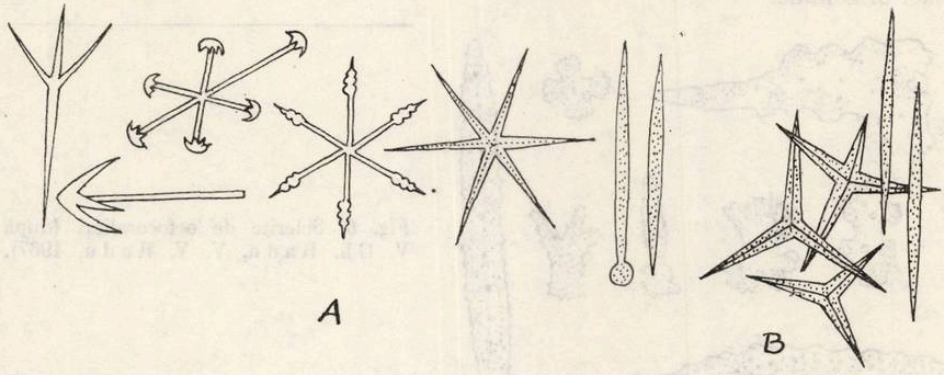


Fig. 5. Megalosclerite silicioase (A); spicule calcaroase (B) (după V. Gh. Radu, V. V. Radu, 1967).

Spongierii calcaroşi sînt toţi marini, incolori sau roşcaţi. Aşa sînt *Leucosolenia primordialis, Sycon saphanus, Leucandra loricata.* Spongierii silicioşi pot fi transparenţi ca sticla, avînd forme elegante de tuburi sau cupe (de ex. *Euplectella aspergillum, Hyalonema sieboldi*) sau cu forme masive, globuloase, neregulate (de ex.: *Suberites domuncula* şi *Pterion neptuni).*

Cei mai cunoscuţi spongieri, cu scheletul format din fire de spongină, sînt *Euspongia officinalis* var. *mollissima* (buretele-de-baie), *Hippospongia equina, Spongilla lacustris* şi alţii.

Apariţia unui schelet intern la spongieri este legată de necesitatea de a menţine deschise toate orificiile şi canalele din pereţii corpului, ca apa care conţine în suspensie particule organice să circule în voie prin tot corpul lor.

Datorită spiculelor minerale, spongierii s-au păstrat ca fosile încă din cambrian. Cel mai bine s-au păstrat silicospongierii. Despre calcispongi există puţine date paleontologice. În evoluţia scheletului, apariţia sponginei a constituit un salt în evoluţia spongierilor, pentru că astăzi marea majoritate a spongierilor au scheletul din spongină. Natura şi conformaţia scheletului stau la baza sistematicii lor.

Dintre celenterate la hidrozoarele solitare nu se întîlneşte un schelet. La tipurile coloniale, el are forma unei teci, care înconjoară ramurile coloniei — uneori chiar şi polipii —, numită perisarc sau periderm şi poate fi de natură chitinoasă sau calcaroasă, fiind secretat de ectoderm.

La milleporide (grup de hidrozoare), în loc de perisarc apare un schelet calcaros, foarte masiv, care contribuie la formarea recifilor coralieri, alături de corali.

Octocoralierii, dintre antozoare, prezintă diferite forme de schelet intern. Acesta are origine ectodermică, fiind secretat de scleroblaste migrate în mezoglee. La *Alcyonium palmatum* scheletul este reprezentat de sclerite izolate, dispersate în mezogleea cenosarcului roşcat (fig. 6). *Pennatula phosphorea* prezintă în cenosarc sclerite izolate, iar pedunculul şi rahisul sînt străbătute, în toată lungimea, de un ax scheletic cornos. La *Tubipora musica*, scleritele din peretele polipului se cimentează, constituind tuburi solide calcaroase, de culoare roşie. Aceste tuburi sînt legate prin plăci orizontale.

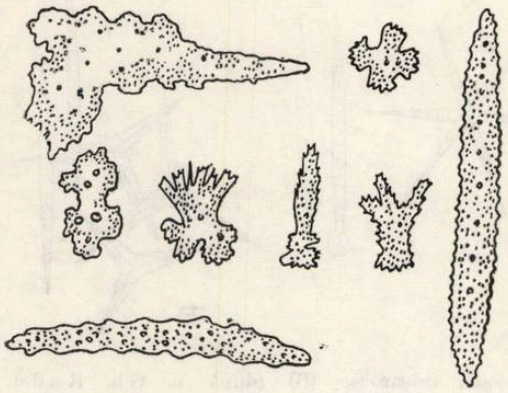


Fig. 6. Sclerite de octocoralieri (după V. Gh. Radu, V. V. Radu, 1967).

Colonia de *Corallium rubrum* (mărgeanul-roşu) este susţinută de un schelet axial calcaros, întărit de o substanţă cornoasă, de culoare roşie, din care se fac mărgele şi alte obiecte de podoabă. La *Gorgonia verrucosa*, colonia arborescentă are un schelet axial de natură cornoasă, impregnat uneori cu calcar, ceea ce-i conferă o mare flexibilitate. Aceasta este o adaptare la viaţa de ţărm, unde apa este într-o continuă mişcare, în timp ce la mărgean scheletul său a rămas calcaros datorită adaptării la ape mai adînci, liniştite.

La hexacoralieri scheletul, este produs întotdeauna de ectoderm, fiind extern. Pe măsură ce scheletul se formează şi masa sa sporeşte, în aceeaşi măsură partea moale a polipului se ridică şi din cînd în cînd se izolează de scheletul său prin pereţii transversali, numiţi tabule.

Cînd formează colonii, polipii sînt legaţi între ei prin cenosarcul care secretă un schelet comun numit cenosteum.

Madreporarii au un schelet calcaros, bine dezvoltat, în timp ce la antipatari (mărgeanul negru) colonia are un schelet axial, cornos, constituit din lamele concentrice de substanţă cornoasă, impregnată cu calcar. Nu se întîlnesc spicule calcaroase în scheletul axial. Hexacoralierii sînt adaptaţi, în general, la mările cu salinitate mare, temperatura constituind o barieră în răspîndirea lor. Au culori vii şi variate, trăiesc fixaţi în nisip, pe fundul apei aerisite de lîngă litoral, iar în mod excepţional sînt pelagici.

Scheletul calcaros al madreporarilor constituie masa principală a recifilor coralieri. Ei cuprind peste 2 500 specii actuale şi circa 5 000 specii

fosile. Recifii coralieri reprezintă depunerile calcaroase biogene din mările tropicale. Acestea sînt constituite, în cea mai mare parte, din scheletele madreporarilor, la care se mai adaugă scheletele calcaroase de alcionari, hidrocoralieri, cochilii de moluşte, echinoderme, foraminifere şi plante calcaroase (de ex. *Lithothamnium*).

La protostomieni scheletul reprezintă o producţie tegumentară, avînd deci origine ectodermică, pe cînd la nevertebratele deuterostomiene el este de origine mezodermică.

Dintre **platelminţi** la turbelariate scheletul lipseşte, iar la trematode şi cestoidee, datorită vieţii parazitare, tegumentul şi-a pierdut cilii şi s-a acoperit cu o cuticulă protectoare, bine dezvoltată, care are valoare de exoschelet.

Dintre **nematelminţi** la cele mai multe specii de rotifere cuticula din regiunea trunchiului este mai îngroşată, constituind o platoşă tare, ca un butoi, în care pot fi retrase şi protejate regiunea cefalică şi codală. *Brachionus urceolaris* are platoşa formată dintr-un scut dorsal şi unul ventral, avînd în timpul verii (ciclomorfoză) marginea anterioară colţurată şi cu mulţi ţepi. *Notholca longispina* (specie planctonică), are ţepi lungi, cuticulari, cu ajutorul cărora planează în apă, în timp ce *Stephanoceros eichhorni* (formă fixată), are corpul protejat de un tub gelatinos.

La nematodele parazite (*Ascaris lumbricoides*) corpul este protejat de o pătură cuticulară groasă, anhistă şi transparentă, rezistentă şi elastică, uşor inelată, alcătuită din cel puţin patru straturi diferite.

Trecînd la **anelide,** vom constata că la *Nereis diversicolor* (dintre polichete), ectodermul produce, la exterior, o cuticulă protectoare, prevăzută adesea cu striaţiuni foarte fine, care dau animalului prin irizaţie, culori metalice frumoase. *Lanice conchilega* trăieşte în tuburi proprii pe care şi le întăreşte cu firişoare de nisip şi sfărîmături de cochilii.

Tuburi calcaroase, ondulate ca nişte şerpi, protejează corpul viermelui *Serpula vermicularis*. *Spirorbis laevis* are corpul spiralat, protejat de un tub calcaros (tot spiralat), asemănător cu cochilia unui melc. În terţiar, genul *Serpula* era bine reprezentat, iar prin depunerea tuburilor calcaroase — la care s-au mai adăugat şi cochiliile unor moluşte —, s-au format calcare cu *Serpula,* întîlnite la noi în ţară la Ştefăneşti pe Prut. Aceste calcare biogene se mai numesc şi serpulit.

Dintre oligochete, *Ripistes parasita,* îşi duce viaţa în tuburi pe care şi le construieşte singur.

Animalele cuprinse în încrengătura **tentaculate,** sînt forme curioase fără legături evidente de rudenie, cuprinzînd foronidele, briozoarele şi brahiopodele. Datorită vieţii sedentare, la aceste animale, pentru protecţia corpului întîlnim forme de schelet care variază de la un puternic strat cuticular al tegumentului, adesea în formă de urnă, pînă la cochilii calcifiate.

Tegumentul foronidelor, are proprietatea de a secreta un tub protector, cuticular, care este complet detaşat de corp şi de care se lipesc diferite particule străine.

Briozoarele prezintă în partea inferioară a corpului un schelet protector. Acesta are aspect de veziculă şi se numeşte cistid. Tegumentul cistidului secretă o pătură groasă de chitină, adesea încrustată cu săruri de calciu, în care se retrage partea superioară a corpului, numită polipid. Briozoarele au apărut înaintea perioadei siluriene, multe ramuri care s-au stins

în decrusul timpului formînd — prin depunerea scheletelor lor — importante depozite biologice de calcar în paleozoic, mezozoic şi terţiar. Unele forme dulcicole, sub formă de statoblaste, pătrund în conductele de apă potabilă, pe care printr-o dezvoltare rapidă le astupă.

Brahiopodele se aseamănă mult cu moluştele, avînd corpul moale acoperit de un schelet format din două valve chitinoase — asemănătoare cu cele de la pelecipode — a căror poziţie este dorso-ventrală. Sub pătura externă de chitină se adaugă mereu numeroase lamele chitinoase, care alternează cu lamele minerale, de carbonat, fosfat ori sulfat de calciu, de carbonat de magneziu.

La **moluşte,** epiteliul mantalei secretă cochilia, care este o formaţiune dură, calcaroasă, ce apără corpul de agenţii mecanici din afară şi de răpitori. Pe faţa internă a cochiliei se inseră muşchii cu rol în deplasarea animalului. În funcţie de modul de viaţă pe care îl duc diferitele grupe de moluşte, forma cochiliei variază.

Astfel, la poliplacofore, animale marine adaptate la condiţii de ţărm, cochilia este reprezentată de un şir de plăci calcaroase produse de tegumentul dorsal (de ex. : *Cryptochiton stelleri* sau *Lepidochiton marginatus*), în timp ce la monoplacofore corpul este protejat de o singură placă cochilieră (de ex. *Neopilina galathea*).

La gasteropode masa viscerală este acoperită de o cochilie spiralată. Ea este alcătuită din diferite straturi constituite din lamele calcaroase (aragonită sau calcită) şi lamele de conchiolină. Printre glandele care secretă cochilia se găsesc şi cele care secretă pigmenţi.

La prozobranhiate, cochilia este divers alcătuită. Poate fi ca o pălărie chinezească *(Patella pontica)*, spiralată elicoidal *(Turritella terebra)*, cu spire dispuse în acelaşi plan *(Lyocychus solutus)*, cu spire derulate *(Vermetus)*, cu ultima spiră acoperindu-le pe celelalte, care nu se văd *(Cypraea tigris)* (fig. 7).

Adaptarea heteropodelor la viaţa pelagică s-a făcut prin reducerea şi chiar pierderea cochiliei, precum şi prin îmbibarea ţesuturilor cu o mare cantitate de apă. Această modificare nu s-a produs deodată, ci întîlnim numeroase forme intermediare. Astfel, *Atlanta peronii* prezintă o cochilie redusă, subţire, uşoară şi transparentă. La *Carinaria mediteranea* cochilia are aspectul unei bonete subţiri şi fragile ce acoperă o masă viscerală redusă. În acest fel cochilia îşi pierde rolul de protecţie, servind doar ca o carenă ce despică apa în timpul înotului. La *Pterotrachea coronata* observăm

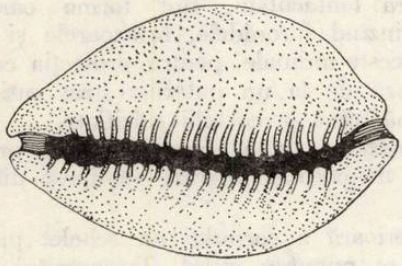


Fig. 7. Cypraea tigris (după V. Gh. Radu şi colab., 1955—1956).

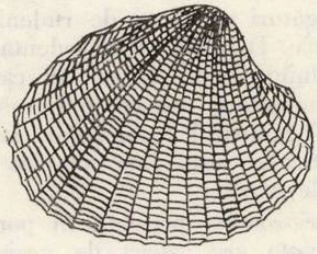


Fig. 8. Cardium edule (după V. Gh. Radu şi colab., 1955—1956).

cel mai înalt grad de adaptare la viața pelagică, cochilia și mantaua dispărînd complet, iar masa viscerală reducîndu-se la un sîmbure (nucleus), migrat în masa corpului.

La opistobranchiate, la care cochilia se reduce pînă la dispariție, se întîlnesc și forme cu cochilia bine dezvoltată (de ex. *Acteonide).*

Cochilia pulmonatelor este cel mai adesea, spiralată (de ex. *Helix),* sau cu spirele dispuse într-un singur plan *(Planorbis).* Uneori poate fi largă și turtită (*Ancylus),* regresată (*Testaclla),* ori redusă pînă la dispariție *(Limax, Arion).*

La scafopode cochilia este formată dintr-o singură bucată, nespiralată, ușor îndoită, deschisă la ambele capete (*Dentalium dentalius).*

Scheletul la bivalve, este reprezentat de o cochilie formată din două valve (fig. 8), care sînt de obicei, simetrice, așezate pe părțile laterale ale corpului. În afară de unele excepții, acestea închid complet animalul în ele. Valvele sînt puternic unite în regiunea dorsală, prin niște dispozitive speciale (ligament, dinți). Dinții sînt în număr variabil, cu o constituție morfologică și o dispoziție variabilă, în funcție de grupele ecologice cărora le aparțin.

La unele forme fosile, valvele sînt inegale : una ca o urnă mult alungită, cealaltă plată ca un capac, situată deasupra (*Hippurites).* Cazuri de asimetrie a valvelor întîlnim și la *Ostrea, Spondilus, Pecten.*

Cochilia se poate reduce la speciile adaptate la săpat găuri în substrat. Unele își fac găuri în piatră *(Lithophaga, Petricola, Pholas),* iar altele în lemn *(Teredo navalis).*

La **cefalopode** cochilia, a devenit în mod secundar internă, fiind acoperită în întregime de manta și se numește sepion (*Sepia officinalis).* La sepie există și un schelet intern format din piese cartilaginoase —, cea mai importantă fiind capsula cefalică —, unde se află sistemul nervos central și statocistele.

Tetrabranhiatele — cu puțini reprezentanți actuali, dar cu multe forme fosile —, prezintă o cochilie externă, foarte dezvoltată, astfel încît, animalul retras în ea, nu o umple în întregime, rămînînd o parte liberă. Cochilia este spiralată, iar spirele sînt așezate în același plan, ultima fiind vizibilă la exterior (*Nautilus pompilius*).

Dibranhiatele au o cochilie calcaroasă sau cornoasă, însă rudimentară. *Spirula peroni* prezintă o cochilie slab dezvoltată în spirală și cu camere, de tip endogastric. Ea este apreciată ca fiind ultimul reprezentant viu al belemniților — grup de decapode ce a dispărut în mezozoic. Sepionul la *Loligo vulgaris* este cornos și are formă de pană. La octopode, cochilia este extrem de redusă sau lipsește complet. La indivizii femeli de *Argonauta argo* se întîlnește o „cochilie" spiralată (striată, transparentă, pergamentoasă și necompartimentată), susținută de brațele dorsale, mult lățite, care este secretată de braț. Ea se numește cochile ovigeră, întrucît are rolul de păstrarea ouălelor. *Octopus vulgaris* (caracatița) este total lipsită de cochilie. Amoniții și belemniții — reprezentanți fosili ai cefalopodelor —, aveau cochilia dreaptă sau răsucită, de mărimea unei roți de cărucior. Aceștia aveau aspectul unor melci gigantici și au apărut încă din cambrian, dar dezvoltarea maximă au avut-o în era mezozoică. Cochiliile lor ajută la determinarea vîrstei stratelor geologice.

Tegumentul **artropodelor** secretă la exterior o cuticulă ce învelește contiuu întregul corp și are drept constituient principal chitina. Cuticulă pură se găsește la insecte. La crustacei și la miriapodele diplopode, cuticula se impregnează cu săruri de calciu și de magneziu, conferindu-i o mare duritate și purtînd denumirea de crustă. Ea are funcția de schelet extern, servind la protecția corpului și la inserția mușchilor.

În țesutul dermic al tegumentului de **echinoderme** se găsesc numeroase plăci calcaroase care formează scheletul (fig. 9). Plăcile au o dispoziție regulată, formînd șiruri radiare ce se întind din partea centrală a corpului, de-a lungul feței ventrale și laterale ale fiecărui braț. Scheletul brațelor este completat pe fața dorsală, cu piese mici, ce proeminează la suprafața tegumentului, numite paxile.

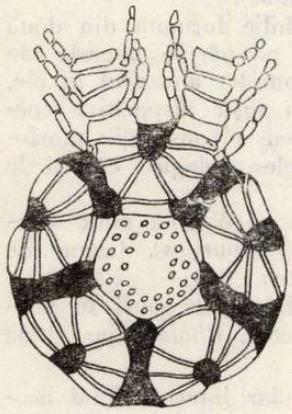


Fig. 9. Heliometra — scheletul cupei discului.

Dintre **cordate**, tunicierii au corpul învelit cu o tunică protectoare, formată dintr-o substanță de natură celulozică numită tunicină. Celuloza, polizaharid caracteristic regnului vegetal, se întîlnește la unele protozoare și la tunicieri. Tunicina reprezintă o secreție tegumentară.

Kowalevskia tenuis este înconjurată de un înveliș liber, larg, gelatinos, de 35 mm grosime, care nu este atașat de tegument, dar care înconjoară animalul ca o umbrelă mare. În caz de pericol, animalul se poate desprinde de învelișul său, care rămîne gol. Dar, în cîteva ore celulele tegumentare pot forma un nou înveliș. Cel mai important rol al acestui înveliș este de a filtra nanoplanctonul cu care se hrănește.

Ascidiile stau fixate pe plante, pietre, nisip și datorită vieții sedentare, forma corpului este complet modificată în comparație cu specia anterioară, care este liberă. *Aścidia mamillata* are corpul învelit cu o tunică cu aspect gelatinos, prevăzută cu numeroase mameloane.

Salpele (tunicieri liberi), sînt răspîndite la suprafața apei în mările calde și cu salinitate ridicată. *Salpa africana* are o tunică subțire, transparentă, fapt ce permite observarea organelor interne.

Așadar, echeletul la nevertebrate se deosebește radical de cel al vertebratelor prin natură, formă, poziție și funcție.

BIBLIOGRAFIE

BREHM, A. E. : *Lumea animalelor.* Edit. științifică, București, 1964. GHIȘA, E. : *Botanică sistematică.* Edit. did. și pedag., București, 1964. IONESCU, A. M. : *Entomologie.* Edit. did. și pedag., București, 1962. NATALI, V. F. : *Zcologia nevertebratelor* (traducere din l. rusă), Edit. agro-silvică, București, 1954. RADU, GH. V., RADU V. V. : *Zoologia nevertebratelor.* Vol. I, Litografia și tipografia învățămîntului, București, 1958. RADU, GH. V., RADU, V. V. : *Zoologia nevertebratelor.* Vol. II, Edit. did. și pedag., București, 1967. RADU, GH. V. și colab. : *Zoologia nevertebratelor.* Îndrumător de lucrări practice, Cluj, 1955—1956. TEODOREANU, M., MATIC, Z. : *Lucrări practice de zoologia vertebratelor.* Edit. did. și pedag., București, 1966.

RELAȚIILE DINTRE STRUCTURĂ ȘI FUNCȚIE ÎN CADRUL ECOSISTEMELOR

Prof. univ. dr. doc. *ADRIANA MURGOCI*
Facultatea de biologie, București

Ca părți ale naturii, alcătuite din integrarea biocenozelor și a biotopilor corespunzători, ecosistemele funcționează prin interacțiunea neîntreruptă a componentelor lor structurale. În toate cazurile, funcționarea comportă procese ecoenergetice, ecociclice și ecoreglatoare, deși particularitățile fiecărui ecosistem concret sînt determinate de aspectele caracteristice ale structurii.

BIOLOGIA ECOSISTEMELOR

Noțiunea de ecosistem aparține ecologiei — știință denumită și biologia ecosistemelor (4) —, ramură în plină dezvoltare a biologiei moderne. Studiind mediul de viață, plantele, animalele, omul și în special grupările viețuitoarelor (populațiile și biocenozele), ecologia urmărește procesele funcționale complexe determinate de relațiile lumii vii cu mediul înconjurător. În ansamblu, acesta este studiul structurii și al funcțiilor naturii, noțiunea de natură fiind exprimată prin termenul de ecosistem (7).

PROCESE CARE SOLICITĂ DEZVOLTAREA CONTINUĂ A CERCETĂRILOR ECOLOGICE

O serie de fenomene noi contribuie la promovarea ecologiei pe scara interesului general. Printre cele mai importante sînt : creșterea populațiilor umane pe glob (fig. 1) ; cerințele dezvoltării economice din ce în ce mai largi ; extinderea continuă a sferei activității omului asupra mediului natural ; folosirea energiei atomice.

Cunoașterea legilor și a mecanismelor implicate în desfășurarea fenomenelor complexe din natură, constituie o bază teoretică sigură pentru o orientare științifică în domenii cum sînt : sporirea continuă a producției de hrană vegetală și animală ; ocrotirea naturii ; amenajarea navelor cosmice pilotate de om ; evitarea unor schimbări nedorite pe glob și care pot deveni greu de remediat sau chiar ireversibile.

Astfel, despăduririle intense sau suprapășunarea, au determinat adeseori instalarea pustiurilor. În Balcani, China, pădurile tăiate s-au transformat

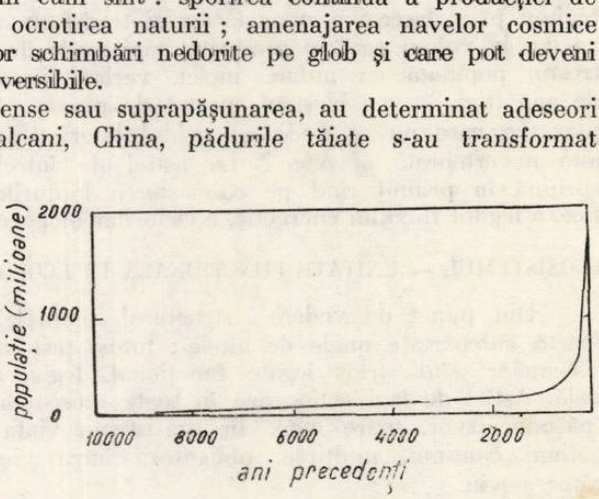


Fig. 1. Graficul dezvoltării populației umane pe glob, începînd cu circa 10 mii de ani în urmă și pînă în prezent, arată efectele revoluției științifico-industriale din ultimii 500 ani (după D e e v e y, 1960).

în pustiuri de nisip și de piatră. În S.U.A., în ultimii 400 ani defrișarea celor peste 450 milioane hectare de pădure, a fost urmată de inundații și de distrugerea multor milioane de hectare de sol (8). Se știe că, după seceta din 1930 pășunile normale din S.U.A. au supraviețuit, protejînd solul și s-au refăcut, în contrast cu pășunile suprapășunate, care au fost complet distruse de secetă, dînd loc unor puternice eroziuni eoliene. Sahara centrală, deși situată în zona alizeelor, era într-un trecut îndepărtat acoperită cu nesfîrșite stepe străbătute de numeroase rîuri, populate de o bogată faună tropicală. În neolitic stepele sahariene au fost ocupate de populații de vînători, păstori și agricultori care creșteau imense turme de bovidee, așa cum arată frescele din Tassili (2) (fig. 2). Nu ar fi exclus ca suprapășunarea, alături de alte cauze, să fi determinat în Sahara, degradarea vegetației, provocînd dezechilibrul ciclului natural și declanșarea aridizării progresive.

PROBLEME ECOLOGICE

Dezvoltarea lumii civilizate pune cercetătorilor numeroase probleme ecologice, cum sînt : cîtă apă reziduală poate fi deversată într-un rîu, fără a-i distruge complet viețuitoarele ? cît va profita baza alimentară a unei

Fig. 3. Două ecosisteme, o baltă (A) și un eleșteu (B) amenajat pentru pescuit (modificat după E. P. Odum, 1959).

Fig. 2. Fragment de frescă din Tassili, în Sahara centrală. Perioada bovidiană, în neolitic (după H. Lhote, 1966).

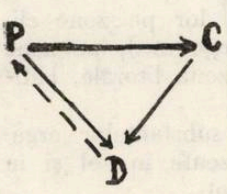
regiuni prin desecarea unor lacuri și transformarea lor în ogoare ? care apă va da, la volum egal, o producție mai mare de pește : aceea înconjurată de trestii, populată cu nuferi, melci, variate insecte acvatice, broaște, păsări de apă (fig. 3), sau eleșteul curățat de plante superioare, populat numai cu plancton care nu se vede cu ochiul liber, plus cîteva specii de insecte și alte nevertebrate acvatice ? La astfel de întrebări, răspunsurile exacte se sprijină în primul rînd pe cunoașterea lanțurilor trofice, a nivelurilor trofice, a legilor fluxului energetic, a ciclurilor biogeochimice.

ECOSISTEMUL — UNITATE FUNCȚIONALĂ ÎN ECOLOGIE ȘI COMPONENTELE SALE

Din punct de vedere structural, plantele, bacteriile, animalele, sînt foarte îndepărtate unele de altele ; totuși prin activitatea lor în cadrul ecosistemelor, sînt strîns legate funcțional, legic, alcătuind o unitate funcțională. Astfel de legi acționează în toate ecosistemele, oricît ar fi de deosebite (pășune, izvor, mare etc.). În ecosisteme viața se perpetuează prin interacțiuni continui, multiple, obligatorii între viețuitoare și mediul înconjurător, neviu.

Biocenoza sau comunitatea biotică, integrează toate populaţiile de plante, animale, bacterii, virusuri, care ocupă un anumit spaţiu (biotopul sau habitatul). Biocenoza şi biotopul sînt componente ecologice majore, structurale şi funcţionale ale ecosistemului. *Biotopul* include substanţe abiotice cum sînt : apa, aerul, elemente şi compuşi minerali, compuşi organici (humus, enzime etc.). *Biocenoza* este alcătuită din trei constituenţi esenţiali, deosebiţi prin structură şi funcţie : 1. organismele autotrofe ; 2. macroconsumatorii ; 3. microconsumatorii (descompunătorii, numiţi şi saprobii, saprofite). Dintre autotrofe fac parte în special plantele verzi. O contribuţie mai redusă la crearea materiei vii, a protoplasmei, revine şi bacteriilor autotrofe (bacteriile fotosintetizante şi cele chemotrofe). Prin macroconsumatori se înţeleg animalele (organisme heterotrofe) care ingeră hrana (erbivore, carnivore etc.). Microconsumatorii — bacterii, fungi — sînt heterotrofe fără a avea posibilitatea ingestiei alimentelor ; ei elaborează în afara corpului lor enzime, transformă substratul şi absorb prin osmoză produsul digestiei externe.

Sub aspect funcţional, constituienţii biocenozei se pot grupa şi numai în două componente : *producătorii* sau *componenta autotrofă* şi *consumatorii* sau *componenta heterotrofă* cuprinzînd macroconsumatorii şi descompunătorii. Structura şi funcţionarea biocenozelor se poate schematiza în linii mari, în felul următor :



unde producătorii (P) fixează energia solară şi produc substanţă vie (protoplasmă) din substanţe abiotice simple ; consumatorii (C) preiau biomasa de la producători şi o folosesc prin restructurare, iar descompunătorii (D) simplifică substanţele organice complexe rezultate prin activitatea şi prin moartea vieţuitoarelor, eliberînd în habitat substanţele simple, nesecare activităţii producătorilor. Figura 4 redă un model al unităţii ecosistemului, ca sistem mixt (5).

DEOSEBIRI ŞI ASEMĂNĂRI ÎNTRE ECOSISTEME DIFERITE

Dacă examinăm două tipuri deosebite de ecosisteme, cum sînt păşunea şi un bazin acvatic (fig. 5), ne apar la prima vedere, deosebirile evidente dintre mediul terestru-aerian comparativ cu cel acvatic, privind : densitatea aerului faţă de apă ; natura substratului ; felul producătorilor ; componenţa biocenozelor etc. Totuşi, componentele ecologice funcţionale sînt aceleaşi, în ambele exemple luate : biotop, organisme autotrofe şi heterotrofe. Deşi în păşune autotrofele sînt mai ales plante cu rădăcini (macrofite), pe cînd producătorii principali din ape sînt plante microscopice plutitoare (fitoplanctonul), totuşi, în acelaşi interval de timp, fitoplanctonul poate produce — prin asimilaţie clorofiliană — aceiaşi cantitate de protoplasmă ca şi plantele superioare, dacă dispune de aceiaşi cantitate de elemente minerale şi de energie luminoasă (7). În amblele exemple producătorii procură hrană unor serii similare de consumatori.

ASPECTE STRUCTURALE ALE COMPONENTELOR ECOSISTEMELOR

Pentru înţelegerea raporturilor dintre structura şi activitatea ecosistemelor, raporturi ce servesc şi la clasificarea lor —, trebuie luate în considerare şi unele aspecte ale componentelor majore.

Structura habitatelor poate aparține mediului terestru-aerian (continental, insular, edafic, cavernicol etc.) sau mediului acvatic (marin, dulcicol, reic[1]), lentic[2]), freatic[3]) etc.) prezentînd subdiviziuni și numeroase variante.

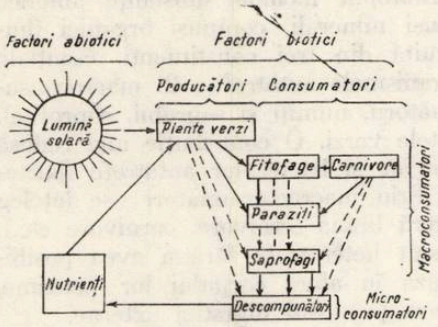


Fig. 4. Model schematic al interacțiunii dintre componentele ecosistemului (după Clarke, 1966).

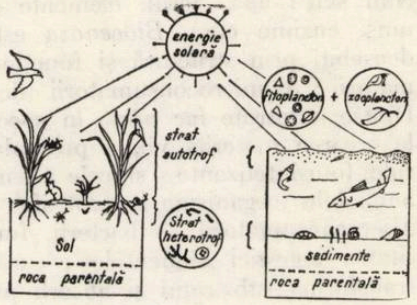


Fig. 5. Structura unui ecosistem terestru de pășune, comparativ cu un ecosistem acvatic marin sau dulcicol (modificat după P. E. Odum, 1966).

Structura zonală a ecosistemelor determină gruparea lor pe zone climatice mari (tundră, taiga, păduri de climat temperat, stepe etc.), pe zone altitudinale (zona alpină, montană), pe zone de adîncime (zona litorală, batială, abisală) etc.

Structura biochimică (6, 7) se referă la cantitatea substanțelor organice (acizi humici, aminoacizi, vitamine, enzime etc.) prezente în sol și în ape și la cantitatea de clorofilă existentă pe unitatea de substrat.

Structura speciilor are în vedere : felul speciilor de plante și de animale care populează biotopul ; numărul acestor specii ; raportul dintre numărul speciilor și totalul indivizilor sau al biomasei[4]) tuturor speciilor prezente, raport cunoscut sub numele de diversitatea speciilor.

Structura trofică dintr-un ecosistem, cuprinde : niveluri trofice, lanțuri trofice, biomasa prezentă (standing crop) și nutrienții prezenți (standing state).

Nivelurile trofice sînt : producătorii, consumatorii primari (animale fitofage), consumatorii secundari (carnivore primare), consumatorii terțiari (carnivore secundare) etc.[5]). Un nivel trofic cuprinde toate speciile biocenozei, care obțin hrana de la plantele verzi, prin același număr de trepte.

Lanțul trofic exprimă seria de specii din cuprinsul biocenozei, care succesiv consumă și sînt consumate : stejar-omida stejarului-cuc-șoim-vultur. Principalele lanțuri trofice sînt cele de tip fitofag (plantă-erbivor-carnivor) și de tip detrital [substanță organică nevie (cadavre, humus)-organisme detritivore (rîme, unele artropode etc.)-carnivore (cîrțițe etc.)].

---

[1]) De apă curgătoare.
[2]) De apă stătătoare.
[3]) De apă subterană.
[4]) Volumul sau greutatea totală a indivizilor populației unei specii, apreciate în stare umedă, uscată, sub formă de cenușă sau numai prin conținutul lor în carbon, azot etc.
[5]) Clasificarea organismelor în niveluri trofice, este o clasificare funcțională.

Biomasa prezentă (standing crop) exprimă masa vie totală sau numai aceea existentă la un nivel trofic, într-o populație etc., la un moment dat sau ca medie într-un interval de timp dat. Biomasa reprezentată la un moment dat, de exemplu, prin ierburile unei pășuni, este importantă nu numai fiindcă ea constituie, prin caloriile conținute, energia potențială totală a producătorilor și care poate fi transformată în hrană pentru niveluri trofice superioare (erbivore-carnivore-om) ; biomasa prezentă funcționează și ca factor modificator al microclimei : condițiile de temperatură, umiditatea, luminozitatea în stratul ierburilor, diferă de acelea din stratul de aer, superior. Totodată biomasa prezentă poate servi ca habitat sau spațiu de viață pentru alte organisme.

Nutrienții[6]) prezenți la un moment dat în biotop (calciul, fosfații, compușii azotului, ai fierului etc., apreciați cantitativ și sub numele de standing state) ca și substanțele biochimice, aparțin, de asemenea, structurii trofice a unui ecosistem.

DELIMITAREA ECOSISTEMELOR CA UNITĂȚI FUNCȚIONALE AUTOREGLABILE

Ecosistemele se învecinează fără limite nete. Chiar țărmul unui lac oferă gradienți de trecere între apă și uscat. De aceea, în delimitarea ecosistemelor, se ține seama de faptul că sînt unități funcționale și se ia în considerare prezența și interacțiunea componentelor principale care asigură,

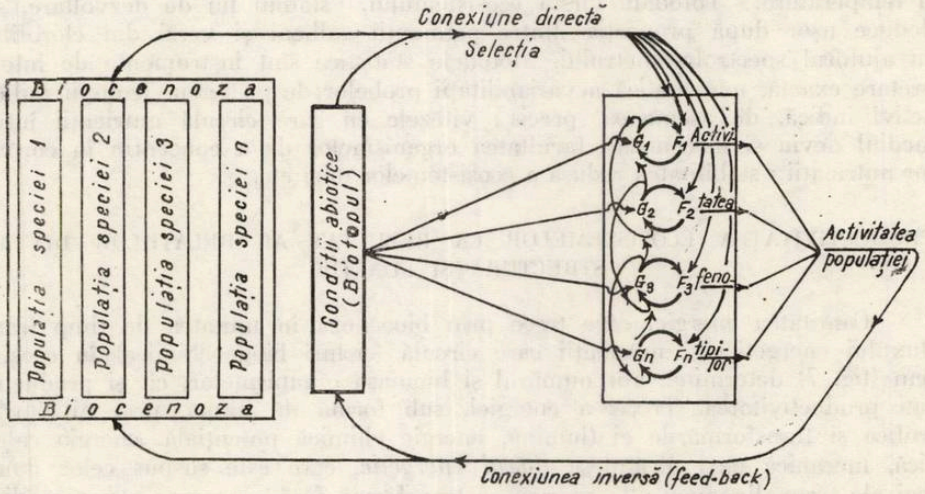


Fig. 6. Schema interdependenței dintre biocenoză (cu subsistemele : populații, indivizi) și biotop, în cadrul ecosistemului privit ca sistem cibernetic (cu autoreglare) ; mecanismele homeostatice sînt reprezentate prin conexiuni directe și conexiuni inverse (după N. Botnariuc, 1967).

într-un spațiu dat, un echilibru dinamic al structurilor și al funcționării, fie și pentru un timp relativ mai scurt. În consecință este posibil studiul ecosistemelor la mărimi foarte diferite : un acvariu, o baltă, un lac, o pădure, un fragment de lac, o parte dintr-o pădure (7). Mecanisme de echilibrare sau

[6]) Elemente constitutive ale protoplasmei (elemente biogene) și compușii lor.

homeostatice există la toate nivelurile de organizare a materiei vii (individ, populație, biocenoză), fiind subordonate ierarhic unele altora și dirijate în ansamblu de relațiile dintre biocenoză și biotop (fig. 6).

Cu cît un ecosistem este mai mare și are o structură mai variată, cu atît mecanismele de ajustare, de compensare a schimburilor survenite în structurile și în activitatea lui vor fi mai numeroase și funcționarea lui în ansamblu, mai stabilă. De exemplu, echilibrul funcțional al unei păduri este mai stabil și independența ei relativă față de comunitățile învecinate este mai mare decît aceea a unui fragment de pădure ; totuși, pentru studiu, se poate considera ca ecosistem și numai o parte din pădure (7).

CERCETAREA STRUCTURILOR ȘI FUNCȚIILOR ECOSISTEMELOR

Începe prin colectarea și studiul probelor privind componentele principale ; măsurarea schimburilor respiratorii pune în evidență interacțiunea dintre producători și consumatori ; rata (viteza) metabolismului producătorilor reiese din cantitatea oxigenului degajat în 24 ore, fiind direct proporțională cu energia fixată. Clorofila — extrasă cu ajutorul acetonei — din plancton sau din plantele terestre, raportată la unitatea de spațiu (mc, mp), poate servi la evaluarea, pe întregul ecosistem, a producției de biomasă la nivelul plantelor (producția primară), deoarece aceasta crește sau scade proporțional cu viteza fotosintezei, fiind adaptată la condițiile locale de lumină, nutrienți și temperatură. Totodată vîrsta ecosistemului, stadiul lui de dezvoltare, se deduce ușor după proporția dintre pigmenții galbeni și verzi din clorofilă, cu ajutorul spectrofotometrului. Metodele statistice sînt instrumente de interpretare exactă, matematică a variabilității probelor de pe teren. Izotopii radioactivi indică, de asemenea, precis : vitezele cu care circulă nutrienții între mediul neviu și biocenoză : facultatea organismelor de a concentra în corpul lor nutrienții ; stabilitatea redusă a ecosistemelor mici etc.

PRODUCTIVITATEA ECOSISTEMELOR CA REZULTAT AL RELAȚIILOR DINTRE STRUCTURĂ ȘI FUNCȚIE

Cantitatea energiei care trece prin biocenoză în unitatea de timp (rata fluxului energetic) și nutrienții care circulă (cicluri biogeochimice) în ecosistem (fig. 7) determină, atît numărul și biomasa organismelor, cît și producția sau productivitatea. Trecerea energiei, sub formă de hrană, prin nivelurile trofice și transformările ei (lumină, energie chimică potențială, energia calorică, mecanică etc.) alcătuiesc *fluxul energetic*, care este supus celor două legi ale termodinamicii : 1. energia se transformă fără a se crea sau a se distruge ; 2. orice transformare a energiei este însoțită de degradarea unei părți a ei sub formă de căldură (energie dispersată, nedisponibilă) (fig. 8).

Numai 1—5% din lumina primită de plante, pe unitatea de suprafață și de timp, este transformată prin fotosinteză în substanță vie (protoplasmă), constituind *producția* sau *productivitatea primară totală*, care include și biomasa folosită în respirația plantelor (circa 10%). *Producția netă* (biomasa adăugată țesuturilor vegetale), constituie hrana disponibilă pentru consumatori (heterotrofe). La fiecare transfer energetic ca biomasă-hrană, de la un organism la altul sau de la un nivel trofic la altul, energia se degradează parțial sub formă de căldură, eficiența utilizării energiei fiind de aproximativ

10% (fig. 8). Astfel, cu cît un consumator de vîrf va face parte dintr-un lanț trofic mai scurt și va ocupa un nivel trofic mai apropiat de producători, cu atît el va dispune de mai multă energie sub formă de hrană. Eleșteul amenajat pentru pescuit (fig. 3), conține lanțuri trofice mai puține și mai scurte (fitoplancton - zooplancton - unele nevertebrate - pești), dirijînd majoritatea energiei și a nutrienților disponibili spre veriga finală, care interesează pe om.

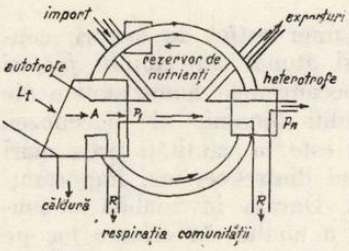


Fig. 7. Diagrama ciclului biogeochimic suprapus pe traseul fluxului energetic simplificat. A = energia asimilată (producția primară totală) ; Pl = producția netă ; Pn = producția secundară ; R = respirația (după E. P. Odum, 1966).

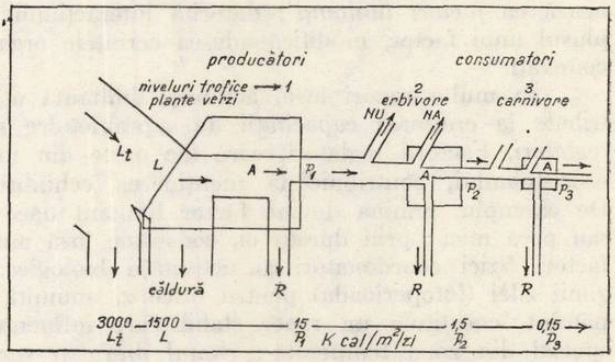


Fig. 8. Diagrama fluxului energetic. A = producția totală (energia asimilată) ; L = lumina absorbită ; Lt = lumina totală primită ; NA = energia neasimilată ; NU = energia neutilizată : P1—P3 = producția netă la diferite niveluri trofice ; R = respirația (după E. P. Odum, 1959).

Calcularea comparativă a producției unor ecosisteme deosebite, sub forma generală a cantităților de energie (în kilocalorii) inclusă în biomasă, răspunde la întrebarea privind selecționarea celor mai productive.

VALORILE PRODUCȚIEI PRIMARE CORELATE CU STRUCTURA ECOSISTEMELOR

Producția primară totală, în diferite ecosisteme pe glob (calculată în grame de substanță organică uscată, la mp, pe zi, în cursul unui an) este cuprinsă între 0,1—25 gr. În zonele din largul oceanelor și în pustiuri, ea atinge valori de pînă la 0,1 gr ; stepele, zonele litorale, lacurile puțin adînci, ogoarele obișnuite, produc între 1—10 gr, media producției cerealiere fiind calculată la cca 2gr/mp/zi. Culturile intensive, izvoarele minerale, estuarele, recifii coralieri, oferă 10—20 gr. Numai pentru intervale scurte de timp, culturile experimentale și rare comunități naturale pot da uneori peste 20gr (6, 7). Aceste date demonstrează că producția primară nu depinde strict de felul producătorilor și de structura biotopului, însă este strîns legată de cantitatea luminii și nutrienților disponibili și de posibilitățile biocenozei de a folosi aceste elemente. Creșterea producției se poate obține mai ales prin reducerea factorilor limitanți și prelungirea sezonului de creștere, pentru folosirea luminii un timp cît mai îndelungat în cursul anului.

CONDIȚII ABIOTICE CU ACȚIUNE REGLATOARE

Dacă limitele mari ale dezvoltării biocenozelor pe glob sînt determinate de cantitatea energiei solare (reținută de plante) și de legile termodinamicii, în schimb limitările locale asupra structurilor și a funcționării biocenozelor, sînt impuse de combinații variate ale factorilor mediului înconjurător. Nutrienții și alte condiții de viață — în cazul cînd se găsesc în cantități prea mici sau în surplus față de cerințele și de toleranța viețuitoarelor sau a grupărilor de viețuitoare — influențează rata de creștere a acestora și funcționează ca *factori limitanți*; datorită interacțiunii factorilor, deficitul sau surplusul unui factor, modifică adesea cerințele organismelor față de alți factori conexați.

În multe cazuri însă, acțiunea limitantă a unor astfel de factori, contribuie la creșterea capacității de supraviețuire și atunci sînt numiți *factori reglatori*. Factorii reglatori, care fac parte din mecanismele homeostatice ale ecosistemului, contribuie la menținerea echilibrului dinamic al biocenozei. De exemplu, lumina devine factor limitant dacă este în cantități prea mari sau prea mici; prin durata ei, constituie însă unul dintre cei mai importanți factori fizici coordonatori ai activității biologice. Durata invariabilă a lungimii zilei (fotoperioada) pentru orice zi anumită a anului, în oricare loc pe pămînt, constituie un reper stabil care influențează la multe populații, în special din zona temperată: ritmul diurn și sezonier al comportamentului; înflorirea unor plante; diapauza insectelor; hibernarea; dezvoltarea gonadelor; năpîrlirea; migrațiile etc. În ciclul anual al păsărilor, fotoperiodismul stimulează prin intermediul ochilor partea hipotalamică a creierului; aceasta produce un neurohormon cu acțiune asupra hipofizei, ai cărei hormoni acționează asupra diferitelor organe și asupra comportamentului. La plante, fotoperioada acționează prin mijlocirea unui pigment — fitocromul —, asupra enzimelor care controlează procesele de creștere și de înflorire.

În pădurile naturale de climat temperat, incendiile reprezintă un factor nefavorabil, limitant; dimpotrivă, în regiuni de stepă cu climatul sau numai cu unele sezoane aride și calde, incendiile funcționează ca factor reglator; cenușa vegetației uscate, incendiate, stimulează creșterea noilor generații de ierburi perene, îmbogățește solul cu nutrienți, favorizează perpetuarea vegetației rezistente la foc.

Substanțele biochimice din sol și din ape, secretate de plante și de animale (=ectohormoni = ectocrine = hormoni mediali) constituie agenți modificatori ai habitatului și au vaste acțiuni de reglare a componenței și funcționării biocenozei.

ACTIVITATEA REGLATOARE A FACTORILOR BIOTICI

Relațiile dintre populațiile biocenozei (prădătorismul, parazitismul, competiția, mutualismul și altele), numite cu un singur cuvînt coacții, pot exclude din comunitate sau pot favoriza prezența unor populații, acționînd ca factori reglatori asupra numărului și felului speciilor care intră în alcătuirea biocenozei și, indirect asupra structurii biotopului respectiv. Influențe marcante asupra homeostaziei ecosistemului, pot exercita și unele populații individuale mici. S-a calculat că unele populații mici de moluște acvatice, care contribuie puțin prin biomasa lor la metabolismul comunității, în schimb rețin în biotop — prin filtrarea apei —, un mare procent de fosfor necesar producției primare (7).

Factorii biotici determină circulaţia nutrienţilor în ecosisteme (ciclurile biogeochimice), viteza şi cantităţile care se deplasează din biotop în biomasa prezentă şi invers ; modifică local relieful scoarţei, de exemplu, prin creşterea recifilor coralieri ; influenţează şi menţin echilibrul gazelor atmosferice ; regenerează azotul din sol. Organisme adaptate să reducă cantitatea de substanţe organice, în natură, acţionează în ecosisteme dirijate de om, cum sînt unele dispozitive de filtrare, bazinele de oxidare ; în cazul reziduurilor menajere, de exemplu, scad nocivitatea lor pînă la nivelul la care deversările nu produc accidente biologice. Reziduurile toxice în schimb, nu pot fi atacate de aceşti factori biotici. Calcularea posibilităţilor şi a ratelor metabolismului reducătorilor, aduce răspunsuri la întrebările legate de protecţia apelor, a solului.

Reglarea biologică, exercitată de întreaga biocenoză, determină ontogenia ecosistemelor (dezvoltarea lor) denumită *succesiune ecologică*. Procesele succesionale sînt procese legice, direcţionale şi în consecinţă predictibile, la fel cu ontogenia unui individ, a unei populaţii. Cauza succesiunilor ecologice constă în modificarea sau controlul mediului fizic de către comunitate, începînd cu stadiile tinere şi intermediare, pînă cînd ecosistemul atinge stabilitatea maximă posibilă în habitatul considerat, sub forma stadiului durabil (climax) în care consumul=producţia, producţia netă fiind redusă (6, 7). Echilibrul dinamic se stabileşte atunci cînd diversitatea speciilor, diversitatea biochimică şi fizică, sînt destul de mari pentru a determina autoreglarea corespunzătoare. În dezvoltarea unei păşuni, a unei păduri, studiul stadiilor succesionale arată că mecanismele reglatoare necesare — pentru menţinerea structurii şi a funcţionării stabile a ecosistemelor —, se dezvoltă în timp, prin ajustări progresive.

În natură adeseori funcţionarea ecosistemelor aflate în stadii succesionale diferite, se compensează reciproc. Producţia intensă a ecosistemelor tinere, cum sînt cele planctonice, oferă hrană biocenozelor bentale, stabile, cu structură mai complexă, dar cu producţie netă redusă. În schimb, mîlul bental permite regenerarea nutrienţilor folosiţi de fitoplancton şi oferă substratul pe care se dezvoltă stadii mature ale larvelor planctonice.

Omul utilizează producţia netă bogată a stadiilor succesionale pioniere, reprezentate prin ecosistemele agroculturale şi beneficiază totodată de ecosisteme climax cum sînt pădurile mature, care asigură stabilitatea climei, evitarea inundaţiilor, condiţii pentru odihnă, întărirea sănătăţii, satisfacerea simţului estetic.

INTEGRALITATEA ECOSISTEMELOR

Studiul relaţiilor dintre structuri şi funcţii în ecosisteme, explică integralitatea ecosistemelor, apariţia trăsăturilor structurale noi ale unităţilor integrale, datorită diferenţierii părţilor integrate prin dependenţa lor reciprocă. Succesiunile ecologice dovedesc că, la un moment dat, raporturile dintre structurile şi funcţiile unui ecosistem, constituie rezultanta relaţiilor actuale şi a celor trecute, desfăşurate în timp (1).

Ecosistemele de pe glob — continentale, subterane, acvatice —, formează serii de gradienţi reunind regiuni reci şi calde, umede şi uscate, de şes şi muntoase, litorale şi de adînc sau diferite stadii de maturizare.

Funcţionarea biosferei — ca totalitate a ecosistemelor integrate prin schimburi de nutrienţi, de produşi organici, de biomasă — se răsfrînge în

menținerea stabilității compoziției naturale a atmosferei, a apelor, a grupărilor zonale de ecosisteme, în decursul unor mari intervale de timp. Menținerea mecanismelor implicate în stabilitatea biosferei și rezultînd din ajustări formate în perioade îndelungate, interesează în cel mai înalt grad viitorul populațiilor umane în general și pe acelea ale fiecărui popor, ca părți componente deosebit de importante ale biosferei actuale.

BIBLIOGRAFIE

1. BOTNARIUC, N. : *Principii de biologie generală.* Edit. Acad. R.S. România, București, 1967, 2. LHOTE, H. : *Frescele din Tassili.* Edit. meridiane (traducere), București, 1966. 3. MAC ARTHUR, R. H., CONNELL, J. H. : *Biologia populațiilor.* Ed. II, Edit. șt. (trad.), București, 1970. 4. MARGALEF, R. : *Objet et perspectives fondamentales de l'ecologie.* O.C.D.E., Paris, 1964. 5. MURGOCI, A. : *Domeniul preocupărilor ecologiei generale în raport cu ierarhia nivelurilor taxonomice și a nivelurilor de agregare a viețuitoarelor.* Muzeul de șt. naturii, Ploiești, Comunicări și referate, 1971. 6. ODUM, P. E. : *Fundamentals of Ecology.* 2d ed. Philadelphia : Saunders, 1959. 7. ODUM P. E. : *Ecology.* New-York : Holt. Rinehart and Winston, 1966. 8. SĂLĂGEANU, N. : *Ocrotirea Naturii în U.R.S.S. Ocrotirea naturii,* nr. 1, 1955.

EXPOZIȚIA INTERNAȚIONALĂ DE OCEANOGRAFIE DE LA OSAKA

În ziua de 1 martie a.c., în prezența unor înalte personalități japoneze a fost deschis șantierul Expoziției internaționale de oceanografie de la Osaka.

Expoziția, care va fi instalată pe teritoriul insulei Motobu — vestită prin recifele sale de corali —, va dura 6 luni și are ca temă „Marea și viitorul ei".

Suprafața acvatică ce i-a fost afectată — presărată cu recife coraliere — cuprinde 250 000 mp, iar pavilioanele, care vor avea aspectul unor ciorchini de strugturi, vor fi legate între ele printr-un nou sistem de transport, cu vehicule controlate automat, care va permite vizitatorilor să se deplaseze de la un pavilion la altul printr-o simplă apăsare de buton.

Se va mai construi un orășel subacvatic denumit „Aquapolis" care, printre altele, va cuprinde un teatru și un restaurant.

Planul de construcție prevede pentru acest an efectuarea lucrărilor de nivelare a terenului, destul de accidentat, și începerea lucrărilor clădirii centrale.

Pînă în luna martie, peste 30 de națiuni și organizații internaționale și-au anunțat dorința de a participa la viitoarea expoziție.

În mesajul de deschidere a șantierului, primul ministru japonez Tanaka a asigurat că guvernul va depune eforturi maxime pentru ca expoziția să devină un mare succes și să constituie astfel un mijloc eficient de demonstrare a foloaselor rezultate din exploatarea intensă a resurselor marine.

(Prelucrare făcută de Prof. emerit dr. C. *Simionescu,* după revista *„Știri din Japonia",* nr. 3, 1973, editată de Ambasada Japoniei din București).

ABSORBȚIA ALIMENTELOR ȘI TRANSPORTUL ACESTORA ÎN ORGANISM

Șef de lucrări dr. *GEORGETA PETCU*
Facultatea de medicină veterinară, București

Absorbția digestivă constă în transportul principiilor alimentari din lumenul tubului digestiv în mediul intern (sînge, limfă). Acest fenomen se petrece cu maximum de intensitate la nivelul intestinului subțire. Mecanismul absorbției presupune, atît fenomene fizice (transport pe baza gradientului electrochimic), cît și procese complexe (transport activ, difuziune facilitată și pinocitoză).

Majoritatea principiilor nutritivi se transportă activ, fenomenul prezentînd particularități pentru fiecare dintre aceștia.

Majoritatea fiziologilor de seamă, definesc astăzi „absorbția digestivă", ca totalitatea proceselor ce asigură trecerea substanțelor nutritive din lumenul tubului digestiv, prin epiteliul de acoperire al mucoasei, în mediul intern al organismului (sînge sau limfă).

Acest fenomen presupune, în primul rînd, pătrunderea substanței care se absoarbe în celulele epiteliului digestiv, apoi eliberarea ei în circulație. Ori, ca această pătrundere să fie posibilă este nevoie, în general, ca moleculele mari ale substanțelor nutritive să fie scindate în molecule suficient de mici, ușor solubile și absorbabile.

Cercetările întreprinse, pînă acum, au dus la concluzia că traversarea substanțelor nutritive, în general, prin epiteliul intestinal se supune unor legi elementare și, în același timp, unor fenomene speciale, determinate, pe de o parte, de particularitatea structurală a suportului material — intestinul —, iar, pe de altă parte, de substanța care se absoarbe.

Pentru înțelegerea mai ușoară a fenomenului de absorbție, este desigur necesar ca, în prealabil, să facem o scurtă rememorare a structurii epiteliului intestinal, prezentînd în același timp și date legate de infrastructura celulei absorbtive și, îndeosebi, a membranei celulare, paralel cu unele aspecte ale relațiilor care există între structura intestinului și funcția sa.

Caracteristicile morfologice, pe care le prezintă mucoasa intestinală, fac din intestinul subțire un excelent organ de absorbție, suprafața mare de absorbție a mucoasei intestinale fiind determinată de existența unor formațiuni ce proeminează spre lumenul intestinului și care pot fi împărțite în trei grupe (fig. 1) :

1) *cutele circulare,* numite și valvulele conivente sau pliurile lui Kerkring, ridicături ale mucoasei, ce proeminează în lumenul intestinal cu aproximativ 8 mm, dublînd astfel suprafața de absorbție ;

2) *vilozitățile intestinale,* expansiuni filiforme cu aspect conic, cu dimensiuni între 0,5—1,5 mm, care măresc suprafața de absorbție de cca 8 ori;

3) *celulele absorbtive,* care prezintă la polul apical microvili (1000—3000 pentru fiecare celulă), alcătuind în totalitatea lor așa-numitul „platou striat" (vizibil la microscopul electronic) (fig. 2).

În ceea ce privește membrana celulei absorbante, în prezent se admite că ea are o componență trilaminată, formată dintr-un strat mijlociu lipidic bimolecular, delimitat pe ambele fețe de către două straturi proteice (fig. 3). La anumite intervale, foița lipidică este întreruptă prin pătrunderea unor canale umplute cu apă, denumite „pori".

De aici se desprinde ideea că, peretele intestinal apare ca o membrană permeabilă, procesul absorbției digestive înscriindu-se în complexul mecanismelor generale de transport la nivelul membranelor.

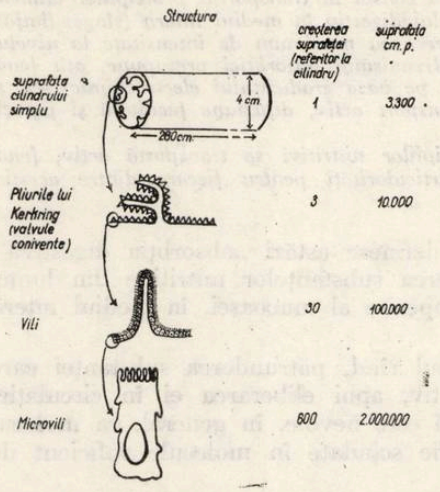


Fig. 1. Reprezentarea schematică a elementelor care măresc suprafața de absorbție a intestinului (după T. H. Wilson, 1962).

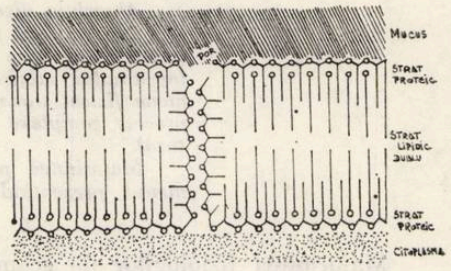


Fig. 3. Infrastructura membranei celulare (schemă V. Zinca).

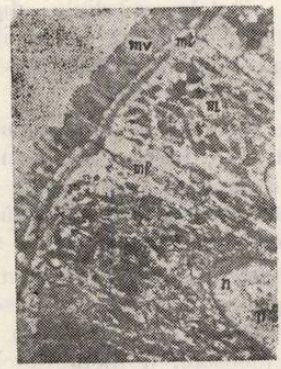


Fig. 2. Imaginea celulelor absorbtive ≫ — jejun (microfoto).

mv. — microvilozități la polul apical; *mt.* — membrana terminală; *ml.* — marginile laterale ale celulelor absorbtive; *n.* — nucleul celulei; *m.* — mitocondrii; *nl.* — nucleul.

De la primele investigații asupra mecanismului absorbției intestinale s-au conturat două opinii diametral opuse: una, care susține că metabolismul celular este factorul esențial; alta, care afirmă că legile simplei difuziuni pot justifica foarte bine fenomenele absorbtive din tubul digestiv.

Încercînd să facem o sistematizare a mecanismelor de transport prin peretele tubului digestiv, datele pe care ni le furnizează literatura de specialitate sînt destul de variate și uneori contradictorii, totuși este bine să fie reținută clasificarea făcută de T. H. Wilson, pe care o considerăm științific fundamentată și care împarte mecanismele ce stau la baza absorbției în două categorii: difuziunea pasivă și mecanisme speciale: transportul activ, difuziunea facilitată și pinocitoza.

MECANISMELE ABSORBȚIEI

DIFUZIUNEA PASIVĂ

Este primul mecanism studiat în detaliu de diferiți cercetători (fig. 4). Potrivit infrastructurii mebranei celulare, trecerea substanțelor se face fie pe calea porilor, fie pe cale lipidică (prin solubilizarea lor în lipidele epiteliului intestinal), fie prin amîndouă. S-a stabilit, însă, că mișcarea substanțelor este proporțională cu diferența de concentrație care există de o parte

și alta a membranei și că există o anumită corelație între dimensiunile porilor care străbat membrana celulară și anumite proprietăți ale substanțelor nutritive.

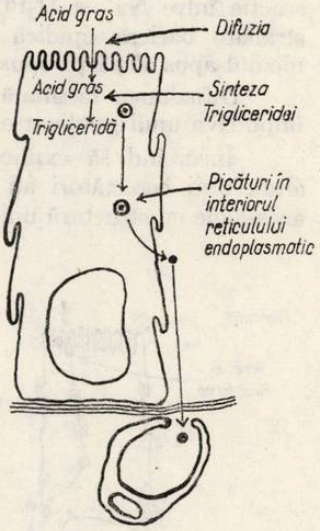


Fig 4. Ipoteza difuziei — absorbția lipidelor (după T. H. Wilson, 1962).

Simpla difuziune — ca mecanism al absorbției digestive — nu poate însă să satisfacă toate nevoile celulelor organismului în substanțe nutritive sau să asigure acel echilibru ionic intracelular necesar supraviețuirii lor și aceasta din două motive principale : în primul rînd, difuziunea anumitor substanțe hidrosolubile este un proces destul de lent în comparație cu nevoile organismului și, în al doilea rînd, există substanțe a căror absorbție se face în contradicție cu legile simplei difuziuni.

MECANISME SPECIALE

S-a observat că în timpul procesului de absorbție consumul de O_2 și eliminarea de CO_2 cresc, iar substanțele care inhibă metabolismul respirator inhibă în același timp și absorbția. De aceea, s-a presupus *existența unor mecanisme (procese) mai complexe,* pentru desfășurarea cărora este necesară energie metabolică

Unul dintre aceste mecanisme este și transportul activ, în care mișcarea unei substanțe prin peretele tubului digestiv (intestin) se face de-a lungul unui gradient electrochimic mai scăzut, la altul mai ridicat, fenomen care necesită energie suplimentară și care este pusă la dispoziție de metabolismul celular.

În ultima vreme, se vorbește de intervenția, în transportul activ, a unui sistem enzimatic transportor, denumit sistemul permeazelor, descris pînă în prezent în membrana bacteriilor.

Alt mecanism, care de altfel implică și existența unui așa-zis „cărăuș de membrană", este transportul de membrană sau difuziunea facilitată.

Conform acestei ipoteze, substanța ce se absoarbe se apropie de suprafața membranei, unde reacționează cu un component al peretelui celular,

dînd naștere unui complex transportor, care este capabil să traverseze membrana, punînd apoi în libertate substanța de partea cealaltă a membranei. De exemplu, pentru transportul Na^+ se produce la suprafața membranei o reacție între Na^+ și H_3PO_4, producînd sarea de sodiu a acidului fosforic, care străbate bariera lipidică a membranei și pune în libertate ionul de Na în mediul apos al părții opuse a membranei.

Difuziunea facilitată, spre deosebire de transportul activ, nu se produce împotriva unui gradient electrochimic.

Încercînd să explice mecanismul absorbției intestinale într-un mod sau altul, unii cercetători au făcut apel chiar la mecanisme simple, observate la animalele cu structură unicelulară (amoebă).

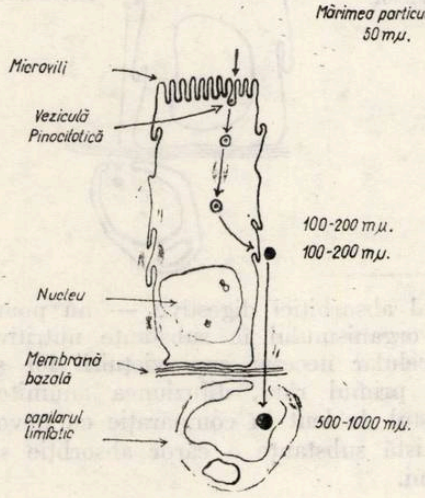


Fig. 5. Ipoteza pinocitozei — absorbția lipidelor (după T. H. Wilson, 1962).

În acest sens, a fost descris fenomenul de pinocitoză, care este din punct de vedere filogenetic, mecanismul cel mai primitiv prin care se explică ingestia principiilor alimentari (fig. 5). În cazul acestui mecanism, pătrunderea în celule a unor macromolecule se realizează prin invaginarea membranei celulare la locul unde ea intră în contact cu particula. Invaginarea progresează pînă ce particula este învelită complet și pătrunde în citoplasmă fiind „înghițită" și dizolvată printr-un proces de veziculare.

Acest fenomen a fost observat și la unele animale superioare, arătîndu-se că unele celule ale mucoasei tractului gastrointestinal al mamiferelor au capacitatea de a fagocita și a produce digestia intracelulară a substanțelor cu molecule mari. Mecanismul pinocitozei are o valoare de necontestat în cazul noilor născuți în ceea ce privește absorbția unor fracțiuni gama-globulinice, responsabile de asigurarea unei imunități naturale, precum și în cazul absorbției intestinale a grăsimilor.

CĂILE DE ABSORBȚIE

Datorită existenței unei strînse legături morfo-funcționale între epiteliul mucoasei intestinale și capilarele sanguine și limfatice din lamina proprie, s-a pus în mod firesc întrebarea, care din cele două căi (limfatică și sanguină) este urmată de o substanță în procesul absorbției și care sînt cauzele care determină adoptarea uneia sau alteia dintre aceste căi ?

CALEA LIMFATICĂ

Încă de mult s-a stabilit cu certitudine că această cale este implicată în procesul absorbției grăsimilor. Într-adevăr, s-a arătat că trigliceridele care conțin acizi grași cu lanțuri lungi de C, apar în limfă, aceiași constatare făcîndu-se în anumite cazuri și pentru proteine. Experimental s-a demonstrat că

albumina de ou introdusă în lumenul intestinal, apare în limfă, fără ca să fie decelată în sîngele venei-porte. De asemenea, s-a evidenţiat faptul că, la noii-născuţi, gama-globulinele ingerate prin colostru, sînt absorbite prin reţeaua limfatică şi nu prin cea sanguină.

Încercînd să explice motivul pentru care anumite proteine şi trigliceride urmează exclusiv calea limfatică. L a n d i s ajunge la concluzia că aceste substanţe cu greutatea moleculară mare, trec prin celula epitelială, traversează membrana bazală a epiteliului şi intră în spaţiile ţesutului conjunctiv din lamina propria. Aici, nu pot pătrunde în capilarele sanguine, din cauza barierei ce o opune membrana bazală a capilarelor. Ele trec însă în capilarele limfatice, fără greutate, din cauza lipsei unei membrane bazale, iar pe de altă parte, datorită distanţării celulelor endoteliale, consecutiv mişcărilor continui ale intestinului şi acţiunii de pompare a vilozităţilor intestinale.

CALEA SANGUINĂ

Capilarele sanguine (şi limfatice) sînt permeabile pentru toţi compuşii cu greutate moleculară mică şi compuşii lipidosolubili cu mărime moderată. Pentru asemenea compuşi, capilarele sanguine constituie calea principală de absorbţie, ca urmare a unei viteze mari de circulaţie a sîngelui.

Practic absorbţia completă a proteinelor şi hidraţilor de carbon prin sînge nu se datoreşte unei permeabilităţi selective a pereţilor capilari, ci volumului de sînge mult mai mare, comparativ cu al limfei care curge prin peretele intestinal.

Absorbţia diferitelor substanţe nutritive prin peretele intestinal reprezintă deci, un proces extrem de complicat, avînd la bază mecanisme diverse pentru diferite grupe de substanţe. În prezent se poate afirma cu suficientă certitudine, că absorbţia se efectuează atît pasiv, cît şi activ. Absorbţia pasivă se face prin celulele mucoasei intestinale sau prin spaţiile intracelulare şi se supune legilor fizice, fiind condiţionată de gradiente de presiune osmotică sau oncotică şi de forţe electrostatice. Absorbţia activă se face prin celulele mucoasei, contra unor gradiente de concentraţie sau de presiune, fiind necesară intervenţia unor procese metabolice celulare.

Cu toate că problema absorbţiei digestive nu este încă elucidată, ea făcînd obiectul unor numeroase cercetări, totuşi multiplele informaţii asupra absorbţiei, acumulate pînă la această dată, permit să se facă unele afirmaţii cu privire la absorbţia principalelor grupe de substanţe nutritive, la nivelul tubului digestiv.

ABSORBŢIA PRINCIPALELOR GRUPE DE SUBSTANŢE NUTRITIVE

Este binecunoscut faptul că, alimentele ajunse în tubul digestiv sînt scindate sub influenţa diverselor enzime specifice, pînă la molecule mici, simple, lipsite de specificitate, care pot străbate mucoasa intestinală, pătrunzînd în economia organismului.

Astfel, de exemplu, *hidraţii de carbon* (glucidele) sub acţiunea enzimelor specifice, sînt reduşi la stadiul de monozaharide (hexoze şi pentoze), constituenţi simpli, care sînt apoi absorbiţi pe cale portală, o cantitate foarte redusă trecînd în sistemul limfatic.

Cînd degradarea hidraților de carbon s-a făcut sub acțiunea microorganismelor, rezultă acizi grași cu lanț scurt (acid propionic, butiric, acetic etc.), care se absorb pe cale sanguină.

Cît privește locul de absorbție a hidraților de carbon, majoritatea cercetătorilor sînt de acord, că într-o foarte mică măsură, monozaharidele se absorb și în stomac, prin difuziune. Cea mai mare parte a lor însă este absorbită printr-un mecanism activ, la nivelul duodenului și ileonului. S-a demonstrat pe cale experimentală, că absorbția glucidelor este aproape totală pînă la nivelul segmentelor terminale ale jejunului, infirmîndu-se totodată, posibilitatea absorbției glucidelor la nivelul colonului, datorită lipsei echipamentului enzimatic celular la acest nivel. De aici rezultă în mod clar, că administrarea glucidelor sub formă de „clizme alimentare" în anumite situații, nu-și găsește nici un fel de justificare.

Este interesant de arătat că, unele hexoze, cum ar fi glucoza, cînd se găsesc în intestin în concentrație mare, se absorb în parte pasiv, pe baza legilor fizice, în timp ce atunci cînd concentrația este redusă, se absorb printr-un mecanism activ.

În general, se admite că absorbția hexozelor este posibilă numai după fosforilarea lor la polul intestinal al celulei mucoase, adică după combinarea lor cu o moleculă de acid fosforic eliberată de ATP, rezultînd esteri fosforici, care sînt apoi desfăcuți în elementele constitutive la polul opus al celulei intestinale.

Mai recent, a fost emisă teoria *pompei de sodiu,* potrivit căreia absorbția glucozei s-ar face ca urmare a cuplării sale cu sodiul, proces care necesită un consum de energie. Absorbția diferențiată a monozaharidelor în intestin (cel mai repede se absoarbe galactoza, apoi glucoza, fructoza, manoza etc. și foarte puțin arabinoza) pare să fie după unii cercetători, rezultatul unei absorbții facilitate de așa-zișii transportori, factori nedefiniți, care se găsesc în celulele mucoasei intestinale și care se cuplează cu glucoza permițînd transferul ei intracelular și apoi mai departe în sînge.

Cît privește influența hormonilor asupra absorbției intestinale a hidraților de carbon (hexozelor), este binecunoscut că tiroxina, hormonii hipofizari și suprarenali activează absorbția.

Proteinele alimentare, în condiții fiziologice, sînt degradate aproape complet în aminoacizii corespunzători, ca urmare a acțiunii diverșilor fermenți proteolitici. De remarcat faptul că în intestin, în afara aminoacizilor de proveniență alimentară (exogeni), se găsesc și aminoacizi de origine endogenă, eliminați prin sucurile digestive.

În felul acesta se constituie un fond comun intestinal aminoacidic, din care se vor resorbi selectiv, în circulația portală, aminoacizii necesari organismului. Absorbția aminoacizilor se face rapid în duoden și jejun și mai lent în ileon, fiind condiționată de integritatea epiteliului intestinal și de o serie de proprietăți fizico-chimice ale aminoacizilor. S-a constatat că absorbția lor din intestin se face contra gradientului electrochimic, procesul avînd la bază reacții enzimatice, care se realizează cu consum de energie. S-a observat, de asemenea, că absorbția intestinală a aminoacizilor este un proces selectiv, aminoacizii levogiri absorbîndu-se mai rapid decît aminoacizii dextrogiri, diferență ce se explică probabil, prin existența unor mecanisme diferite de absorbție, aminoacizii dextrogiri (cu unele mici excepții) străbătînd pasiv mu-

coasa intestinală prin difuziune, în timp ce aminoacizii levogiri sînt transportați activ, printr-un mecanism care necesită participarea vitaminei B_6.

Studiul concentrației azotului peptidic în sîngele portal demonstrează că, în mod fiziologic, este posibilă și absorbția redusă a unor mici fragmente peptidice (di- și tripeptide), observîndu-se o creștere cantitativă a acestora în sîngele portal în timpul digestiei și absorbției. La nou-născuți, pot fi absorbite la nivelul intestinului și proteine intacte, de exemplu, imunoglobulinele din colostrul matern, care conferă imunitatea pasivă antiinfecțioasă a sugarilor.

S-a demonstrat experimental că celulele mucoasei intestinale ale animalelor tinere pot absorbi proteine prin pinocitoză, dar pe măsura maturizării, această proprietate se pierde.

În ceea ce privește nucleoproteidele, ele sînt degradate succesiv, de către enzimele intestinale, în constituenții lor finali : pentoze, care sînt absorbite prin simplă difuziune și baze purinice și pirimidinice, care sînt absorbite prin mecanisme active mai puțin cunoscute.

Absorbția lipidelor. La nivelul stomacului, trigliceridele care reprezintă cea mai mare parte a lipidelor alimentare, sînt emulsionate grosier, atît prin mișcările stomacului, cît și prin amestec cu fosfolipide și alți componenți ai chimului.

În duoden, emulsia este amestecată cu bilă și suc pancreatic. La nivelul intestinului, sub acțiunea enzimelor lipolitice din sucurile digestive, ele sînt hidrolizate în proporție de 50% pînă la acizi grași și glicerol, iar restul, numai pînă la monogliceride. În felul acesta, prin digestia lipidelor se eliberează glicerol, acizi grași și monogliceride care se absorb, intrînd în metabolismul organismului.

Cercetările experimentale au demonstrat că absorbția lipidelor se face exclusiv în intestinul subțire, fiind terminată în prima parte a jejunului. S-a demonstrat, de asemenea, că glicerolul, fiind hidrosolubil, este absorbit ușor, comparativ cu acizii grași, care nu pot fi absorbiți decît în prezența sărurilor biliare, cu care formează complexe coleinice hidrosolubile și deci resorbabile. Aceste complexe, după ce străbat membrana celulei intestinale, se desfac, eliberează acidul gras de sărurile biliare, care ajung pe cale portală la ficat, de unde sînt eliminate din nou în bilă și reîncep ciclul. Acizii grași, cu lanț scurt de C (10 atomi C), trec ca atare în circulația sanguină, mezenterică, iar cei cu lanț lung de C (acidul palmitic, stearic, oleic, linoleic etc.) se combină cu glicerolul în celulele mucoasei intestinale resintetizînd trigliceridele, care pătrund în chiliferul central al vilozității și de aici în circulația limfatică.

Glicerolul, care participă la aceste procese, provine doar în mică măsură din degradarea intestinală a lipidelor. El rezultă în cea mai mare parte, din fosforogliceroaldehida, care se produce în cursul degradării anaerobe a glucozei. Resinteza trigliceridelor se face prin activarea acizilor grași, aceasta realizîndu-se prin formarea unui derivat al acidului gras cu coenzima A, sub acțiunea unei tiokinaze.

Mono- și digliceridele, care reprezintă 40—50% din lipidele ingerate se absorb ca atare, sub influența emulsionată a sărurilor biliare ; în interiorul celulei intestinale sînt, în parte, hidrolizate sub acțiunea unei lipaze și, în parte, sînt transformate în trigliceride, prin primirea a încă două molecule de acid gras.

Studii electronomicroscopice au arătat că și trigliceridele din conținutul intestinal, care au fost emulsionate în particule de dimensiuni sub 0,5 μ, pot fi absorbite ca atare, pătrunzînd printre microvili și intrînd în vezicule de pinocitoză.

Trigliceridele absorbite ca atare, și mai ales cele sintetizate în celula intestinală, se leagă de lipoproteinele cu densitate foarte mică sau formează chilomicroni, particule de aproximativ 1 μ diametru, care, din punct de vedere chimic, sînt complexe constituite de esteri ai colesterolului, fosfolipide, proteine și trigliceride. Chilomicronii, împreună cu o anumită cantitate de monogliceride, pătrund în chiliferul central și apoi sînt descărcate în sînge de circulația limfatică. De aceea, la 2—3 ore după un prînz bogat în lipide cu acizi grași cu lanț lung, sîngele capătă un aspect lăptos, iar cînd lipidele ingerate conțin doar acizi grași cu lanț scurt, fenomenul nu se mai produce, pentru că acestea se absorb pe cale sanguină și ajung la ficat unde sînt metabolizate.

Colesterolul din alimente și esterii săi, se absorb în segmentele distale ale intestinului subțire, fiind încorporați aproape în totalitate în chilomicronii care ajung în circulație, pe cale limfatică.

În ceea ce privește *fosfolipidele alimentare*, ele se absorb ușor de intestin, fiind hidrosolubile și ajung pe cale portală la ficat.

Vitaminele liposolubile se absorb foarte bine în intestin, în prezența sucului pancreatic și a bilei ; absorbția este însă deficitară în condițiile în care a fost tulburată absorbția lipidelor. Absorbția vitaminelor se face rapid și a fost destul de puțin studiată, cu excepția *vitaminei* B_{12}, asupra căreia s-au făcut numeroase cercetări. S-a ajuns la concluzia că pentru absorbția acestei vitamine este necesară prezența unei mucoproteine (denumită factor intrinsec), secretată de celulele regiunii antrale a stomacului și de celulele mucoasei duodenale. S-a sugerat ideea, că factorul intrinsec ar avea rolul de a stimula pinocitoza, mecanism prin care complexul menționat ar pătrunde în interiorul celulelor.

Destul de interesante, uneori contradictorii, sînt și părerile cu privire la absorbția *apei și a electroliților* la nivelul tubului digestiv. Este unanimă concluzia că apa prezintă o circulație permanentă bidirecțională, prin mucoasa intestinului subțire și a celui gros și în mai mică măsură, prin mucoasa stomacului. Din datele experimentale obținute de noi, reiese că absorbția apei în segmentele tubului digestiv este diferită, cea mai redusă fiind la nivelul stomacului (numai 2% din totalul apei ingerate), în timp ce în intestinul subțire (la nivelul jejunului) și în colon, absorbția de apă atinge valori foarte mari (dublu față de ileon). S-a stabilit, de asemenea, că ritmul de absorbție a apei, depinde în mare măsură, de natura substanțelor dizolvate din soluție, apreciindu-se că absorbția apei este un fenomen pasiv în raport cu mișcarea substanțelor dizolvate.

În intestinul subțire, particulele osmotic active rezultate prin digestie, sînt absorbite și consecutiv crește pasiv și reabsorbția apei, existînd o corelație directă între absorbția Na^+ și absorbția apei, acest cation fiind factorul principal în transportul apei.

S-a demonstrat experimental că mișcarea apei din țesuturi este strîns legată de mișcarea sărurilor anorganice și că există o corelație complexă între transferul Na^+, glucozei și lichidelor. De cele mai multe ori, sărurile

conținute în hrană se află în stare solubilă, sub formă de anioni și cationi ; însă pot ajunge în organism și sub formă de compuși organici : combinații de protide, lipide, glucide.

Deși numeroase studii întreprinse pînă acum, asupra transportului electroliților la nivelul intestinului, încearcă să prezinte transportul anionilor și al cationilor ca un transport activ, totuși majoritatea cercetătorilor afirmă că electroliții ajung în organism, atît pe cale activă, cît și pe cale pasivă.

Na^+ și Cl^- sînt resorbiți în cantități nelimitate pe toată lungimea intestinului subțire, fiind preluați de intestin cel mai repede, din soluțiile izotonice de NaCl.

Cît privește potasiul ingerat cu alimentele, acesta este absorbit aproape în întregime (90%) în tubul digestiv, absorbția făcîndu-se independent de cea a apei și a altor ioni (Na^+, Cl^- etc.).

Mult mai redusă este absorbția Ca^{++} la nivelul intestinului (30—80%), ea fiind mult favorizată de vitamina D, precum și de factorii care solubilizează sărurile de calciu (HCl din sucul gastric).

Din cantitatea totală de fier existentă în alimentele ingerate se absoarbe numai 3—6%, necesară pentru înlocuirea pierderilor fiziologice. Absorbția fierului se face în cea mai mare parte, în segmentele superioare ale intestinului subțire și este un proces activ.

Mult mai puțin cunoscut este mecanismul de absorbție a microelementelor, existînd totuși, unele observații, care au permis să se afirme că Mn, Zn, Cu, Co și Mo se absorb în cantități foarte mici, absorbția Cu, fiind mai evidentă în treimea superioară a intestinului subțire.

Din sumara expunere cu privire la mecanismele de transport a substanțelor nutritive, reiese că absorbția digestivă, ca o primă treaptă a nutriției, reprezintă în cea mai mare parte un transport activ, asigurîndu-se un circuit continuu între sînge și tractusul gastrointestinal, prin care sînt puse la dispoziția organismului elementele necesare desfășurării proceselor vitale.

BIBLIOGRAFIE

DICULESCU, I., ONICESCU, D., RÎMNICEANU, C. : *Histologie.* Vol. I. Edit. didactică și pedagocică, București, 1970. LANDIS, E. M. : *Physiol. Rev.* 14, 1934, pag. 404—481. PARHON, C. C. : *Fiziologia animalelor domestice.* Edit. didactică și pedagogică, București, 1967. PETCU, G. : *Absorbția apei și a unor electroliți la nivelul intestinului sub influența vasopresinei* (teză de doctorat). Institutul agronomic „Nicolae Bălcescu", București, 1971. PILET, P. E. : *La cellule. Structure et fonctions.* Paris, Masson et C-ie, 1964. RANGA, V., TEODORESCU-EXARCU, I. : *Anatomia și fiziologia omului.* Edit. medicală, București, 1970. SMYTH, D. H. : *Society for experimental biology,* Swancea, 1964, pag. 307—315. USSING, H. H. : *Physiol. Rev.,* 29, 1949, pag. 127—155. WILSON, T. H. : *Intestinal absorption.* W. B. Saunders Company Philadelphia and London, 1962. * : *Dukes'Physiology of Domestic Animals.* Eighth Edition-Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press, Ithaca and London, 1972.

ASPECTE ALE DEZVOLTĂRII EMBRIONULUI UMAN

Conf. univ. dr. *MARIA TEODORESCU* şi asist. univ. dr. *V. TRANDABURU*
Facultatea de biologie, Bucureşti

Studiul cuprinde : apariţia şi diferenţierea gonadelor, a celulelor sexuale, fecundaţia, formarea celulei-ou, segmentarea oului, apariţia şi evoluţia foiţelor embrionare, precum şi constituirea anexelor embrionare.

Încă din cele mai vechi timpuri formarea embrionului uman a atras atenţia numeroşilor cercetători. Primele cercetări embriologice se datoresc lui Aristotel (386—322 î.e.n.) care a disecat embrioni de mamifere, păsări şi chiar de om. În cercetările întreprinse, Aristotel şi-a pus întrebarea dacă structurile embrionare se formează în timpul embriogenezei sau dacă sînt moştenite, gata formate de la generaţia precedentă, în timpul embriogenezei aceste structuri urmînd să crească în dimensiuni şi să se diferenţieze. În perioada în care embriologia nu era o ştiinţă de sine stătătoare, ci era tributară altor domenii de cercetare, a început să cîştige teren concepţia greşită a preformismului, care pretindea că în embrion organele sînt preexistente. Concepţia preformistă a dominat o perioadă foarte lungă, ea fiind înlăturată ca urmare a rezultatelor unor importante cercetări efectuate de embriologi ca germanul G. F. Wolff (1733—1794), italianul Spallanzzani (1729—1799) şi alţii. Preformismul mai găsea încă adepţi printre cercetători chiar după ce fuseseră descoperite celule sexuale — spermatozoidul şi ovulul.

În secolul al XVIII-lea apare lucrarea lui G. F. Wolff — „Theoria generationis", în care se arată că organele embrionului nu sînt preexistente, ci se formează şi se dezvoltă treptat în embriogeneză. Cercetările lui G. F. Wolff stau la baza teoriei epigenezei, formulată în anul 1759. Această concepţie ştiinţifică anihilează nu numai concepţia greşită preformistă, dar lămureşte şi faptul că embrionul uman se formează prin unirea celor doi gameţi — spermatozoidul şi ovulul.

Spermatozoidul a fost observat şi descris de Louis Hamm şi Antony van Leeuwenhoeck (1677), iar ovulul a fost descoperit mult mai tîrziu. În 1672, Reginer de Graaf descrisese ca celulă sexuală femelă întregul folicul ovarian.

Treptat embriologia devine un domeniu independent de cercetare şi studiile descriptive sînt completate cu cercetări experimentale. Embriologii au constatat faptul că, de exemplu, glandele sexuale (gonadele) nu sînt dezvoltate de la începutul vieţii embrionare, ci se găsesc în „stadiul indiferent". În acest stadiu gonada se numeşte creastă genitală şi ne apare ca o masă de celule mezenhimale mărginită de epiteliul germinativ. Gonada este situată de o parte şi de alta a mezenterului dorsal, în vecinătatea organului excretor. Celulele sexuale provin din celule nediferenţiate, numite gonocite. După unii cercetători gonocitele provin din epiteliul germinativ al crestei genitale, iar după alţii derivă din hipoblastul pediculilor sacului vitelin şi alantoidian, de unde migrează în crestele genitale (fig. 1, fig. 2 A—B). Gonocitele se formează în săptămîna a treia şi migrează în gonade în săptămîna a cincea.

Să expunem pe scurt modul cum evoluează creasta genitală în cazul că va deveni testicul. Epiteliul germinativ proliferează formînd cordoane celulare, numite impropriu tuburi seminifere, care pînă la pubertate nu prezintă lumen şi conţin gonocite şi celule Sertoli. Ţesutul conjunctiv al cres-

tei genitale se va condensa, formînd o teacă fibroasă (albugineea) sub epiteliul germinativ şi mediastinul (corpul Highmore), în regiunea hilului testicululuí. O serie de septe conjunctive, interpuse între albuginee şi mediastin, compartimentează testiculul în loje, în care se găsesc tuburile semini-

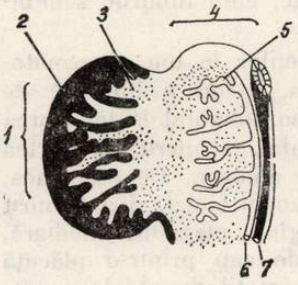


Fig. 1. Etapa indiferentă a dezvoltării gonadei (după O. Necrasov şi T. Dornescu, 1971).

1. creasta genitală; 2. epiteliul germinativ; 3. cordoanele sexuale; 4. mezonefros; 5. nefron; 6. canal Wolff; 7. canal Müller.

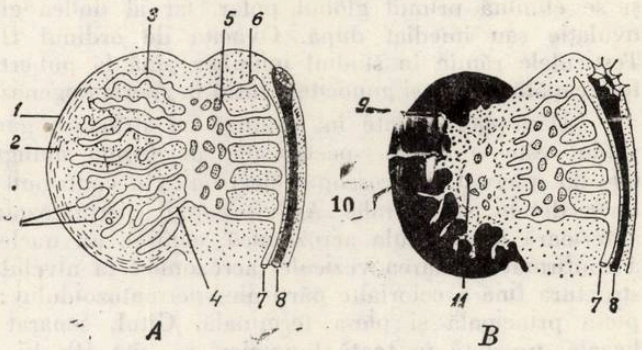


Fig. 2. Diferenţierea sexuală a gonadelor (după O. Necrasov şi T. Dornescu, 1971).

A. 1. testicul; 2. albuginee; 3. canalicule seminifere; 4. canalicule drepte; 5. reţeaua lui Haller; 6. canalicule eferente; B. 7. canalul Wolff; 8. canalul Müller; 9. ovar; 10. cordoane sexuale de ordinul II; 11. cordoane sexuale de ordinul I rudimentare.

fere, încolăcite şi lungi : trei-patru tuburi seminifere se unesc înspre mediastin, într-un tub unic (tubul drept), care cu tuburile drepte vecine va forma o reţea în dreptul mediastinului — reţeaua lui Haller (rete testis).

Dacă creasta genitală formează un ovar, cordoanele epiteliale proliferate din epiteliul germinativ se concentrează în regiunea medio-internă a crestei ; ele se anastomozează, devin rudimentare şi sînt echivalente reţelei Haller, numindu-se *rete ovarii.* În viitorul ovar urmează o a doua proliferare a epiteliului germinativ, rezultînd cordoanele lui Valentin Pflüger, care se fragmentează. Fragmentele conţin gonocite şi celule din care derivă celulele foliculare ale foliculilor ovarieni.

Gametogeneza — evoluţia gameţilor — se numeşte ovogeneză pentru celulele sexuale femele şi spermatogeneză pentru celulele sexuale mascule. Gametogeneza se desfăşoară diferit în ovar faţă de testicul, însă în ambele cazuri celulele sexuale parcurg, în evoluţia lor, următoarele perioade : a diferenţierii, a înmulţirii, a creşterii, a celor două diviziuni de maturaţie (diviziunea I de maturaţie — meioza sau diviziunea reducţională — are ca rezultat reducerea numărului de cromozomi la jumătate, garnitura diploidă devenind haploidă ; diviziunea a II-a de maturaţie este o diviziune mitotică obişnuită).

Caracteristic perioadei de creştere în vitelogeneză este formarea vitelusului, fenomen numit vitelogeneză. Rezultatul spermatogenezei este diferit de al ovogenezei : dintr-o spermatocită de ordinul I rezultă patru spermato-

zoizi funcţionali, pe cînd dintr-o ovocită de ordinul I rezultă un ovul şi trei globuli polari nefuncţionali, avortivi. În ovar, în timpul dezvoltării embrionare, ovogeneza se desfăşoară pînă la stadiul de ovocit de ordinul I care intră în profaza primei diviziuni de maturaţie. Ovocitele rămîn în această fază pînă la pubertate, cînd se desfăşoară celelalte faze ale meiozei şi se elimină primul globul polar, iar al doilea globul polar se elimină la ovulaţie sau imediat după. Ovocita de ordinul II este o celulă haploidă. Testiculele rămîn în stadiul impuber pînă la pubertate, cînd tuburile seminifere capătă lumen şi gonocitele intră în spermatogeneză.

Dăm cîteva date în legătură cu structura gameţilor la om. Spermatozoidul este o celulă specializată, de formă alungită, avînd o lungime de 60—65 microni. Microscopia electronică a contribuit considerabil la lămurirea unor detalii structurale. Astfel, capul spermatozoidului, acoperit în partea anterioară de vezicula acrozomică, conţine un nucleu omogen. De asemenea, a confirmat formarea veziculei acrozomice la nivelul zonei Golgi, şi a lămurit structura fină a celorlalte părţi ale spermatozoidului : gîtul, piesa intermediară, piesa principală şi piesa terminală. Gîtul, separat de cap printr-o plăcuţă bazală, prezintă în toată lungimea sa, cîte 10—15 formaţii discoidale suprapuse, străbătute de un orificiu.

În coloana de citoplasmă din orificiu se găsesc doi centrioli : *centriolul proximal,* care este situat în vecinătatea plăcuţei bazale şi prezintă caracteristicile centriolilor cu nouă triplete ; *centriolul distal,* care se găseşte la limita cu piesa intermediară şi are o structură granulară.

De la centriolul distal porneşte filamentul axial compus din două tubuşoare centrale — dubleta centrală —, înconjurate de nouă perechi de tubuşoare periferice numite dublete periferice. Fiecare dubletă periferică este mărginită în afară, de cîte o protofibrilă groasă ce se întinde în lungul cozii pînă la nivelul piesei terminale. În piesa principală dispar două din protofibrilele groase.

În jurul filamentului axial — în piesa intermediară — sînt grupate mitocondrii filamentoase cu o dispoziţie helicoidală. În piesa principală, locul mitocondriilor este ocupat de 8—12 protofilamente contractile, care constituie o teacă fibroasă, avînd, de asemenea, traiect spiralat. Piesa terminală prezintă numai filamentul axial, iar spre extremitatea ei se găsesc filamente dispuse neordonat.

La suprafaţa capului spermatozoidului s-a semnalat o substanţă numită antifertilizin, de natură proteică, cu greutate moleculară mică (10 000) şi punct izoelectric în zona acidă. Nu reprezintă cum se credea protamine sau histone. În vezicula acrozomică, există o enzimă numită hialuronidază, care intervine în procesul fecundaţiei. Hialuronidaza desolidarizează celulele foliculare din jurul ovocitului, prin depolimerizarea acidului hialuronic conţinut în substanţa intercelulară.

În timpul evoluţiei, celula sexuală femelă este înconjurată de celulele foliculare şi două teci (teaca internă şi teaca externă), alcătuind foliculii ovarieni. Între ovocit şi celulele foliculare din apropierea sa, în timpul vitelogenezei se stabilesc raporturi foarte strînse. Plasmalema celulelor foliculare şi a ovocitului formează microvilozităţi, care se întrepătrund. Unele microvilozităţi ale plasmalemei celulelor foliculare pătrund în adîncituri ale plasmalemei ovocitului, la nivelul cărora se ancorează prin desmozomi.

În citoplasma ovocitului se găsesc numeroşi constituenţi dintre care, foarte activi sînt mitocondriile, aparatul lui Golgi, ergastoplasma. Caracteristice ovocitului sînt săculeţele cu pori, derivate prin înmugurirea cisternei perinucleare. Celulele foliculare au, printre altele, rolul de a furniza ovocitului substanţe nutritive. Împreună cu ovocitul ele contribuie la formarea unei membrane secundare de natură mucopolizaharidică — oolema sau membrana, pelucida — care se organizează la suprafaţa plasmalemei ovocitului. La sfîrşitul vitelogenezei, microvilozităţile celulelor foliculare şi ale ovocitului dispar.

În dezvoltarea lor foliculii ovarieni, parcurg mai multe faze : foliculi primordiali, paucistratificaţi, cu cavitate, maturi (foliculi de Graaf). Din numărul foarte mare (400 000—500 000) de foliculi ovarieni, rămîn funcţionali la pubertate doar 400, restul degenerează. Din cei 400, în fiecare lună, numai un singur folicul atinge stadiul de folicul matur, care dezvoltîndu-se face să proemineze spre cavitatea peritoneală epiteliul superficial al ovarului. Pentru a atinge stadiul de folicul matur, foliculul ovarian are nevoie de cca 14 zile. Începînd cu stadiul de folicul cu cavitate, celulele foliculare ale granuloasei şi celulele tecii interne secretă activ, în cavitatea foliculului, hormoni estrogeni a căror funcţie este controlată de hormonul lobului anterior al hipofizei FSH (hormon stimulator al foliculului).

Hormonii elaboraţi intră în circuitul sanguin şi cînd concentraţia lor atinge un prag sînt stimulate celulele lobului anterior al hipofizei care secretă LH (hormon luteotrofic). Secreţia de LH inhibă elaborarea în continuare a FSH şi determină ruperea peretelui foliculului matur (dehiscenţa foliculară). Din folicul se elimină astfel ovocitul înconjurat de celule foliculare. Ovocitul cu cîteva celule foliculare, pătrunde în trompele uterine şi poate fi sau nu fecundat.

Ne referearn la început la cazul, cînd ovocitul nu este fecundat şi se distruge după 24 ore. Să urmărim separat evoluţia, pe de o parte, a celulei sexuale desprinse, iar pe de altă parte, a restului de folicul dehiscent (relicvatul folicular).

Din relicvatul folicular rezultă corpul galben — corpus luteum —, o formaţie endocrină care evoluiază sub influenţa hormonului LH. Corpul galben se formează pe seama celulelor foliculare şi a celulelor tecii interne care acum nu mai elaborează hormoni estrogeni (estradiol şi derivaţii lui), ci gestageni (progesteron). Corpul galben format durează aproximativ două săptămîni, perioadă la sfîrşitul căreia intră în involuţie, este invadat treptat de ţesutul conjunctiv vecin, devenind corp alb (corpus albicans).

Constatăm că în activitatea ovarului se succed cu alternanţă două faze secretorii : faza foliculinică şi faza luteinică, prima dominată de estradiol, iar a doua de progesteron. În paralel se desfăşoară două cicluri — în acelaşi interval de 28—30 zile : ovarian şi uterin, corelate din punct de vedere funcţional (fig. 3). Sub influenţa hormonilor ovarieni mucoasa uterină parcurge patru faze : faza hemoragică (1—4 zile), foliculinică sau proliferativă (4—14 zile), luteinică sau secretorie (14—26 zile), ischemică (26—28 zile). Clinicienii includ faza ischemică în cea hemoragică. În aceste faze suferă modificări evidente, în special, mucoasa uterină (endometru), care prezintă două zone : pătura funcţională (externă) şi pătura bazală (profundă). Mucoasa este dublată de musculatură (miometru) şi acesta de seroasă (perimetru).

În alcătuirea mucoasei intră un epiteliu care mărgineşte lumenul şi formează glande. Sub epiteliu se află corionul (ţesut reticulat). În pătura bazală se găseşte partea profundă a corionului şi capătul distal al glandelor uterine. În corionul mucoasei există arteriole cu traiect spiralat şi peretele gros. Ele merg pînă la epiteliul mucoasei sub care se arborizează, formînd o reţea de capilare care scaldă corionul. Venele colectează sîngele din capilare şi-l conduc în părţile profunde ale peretelui uterin.

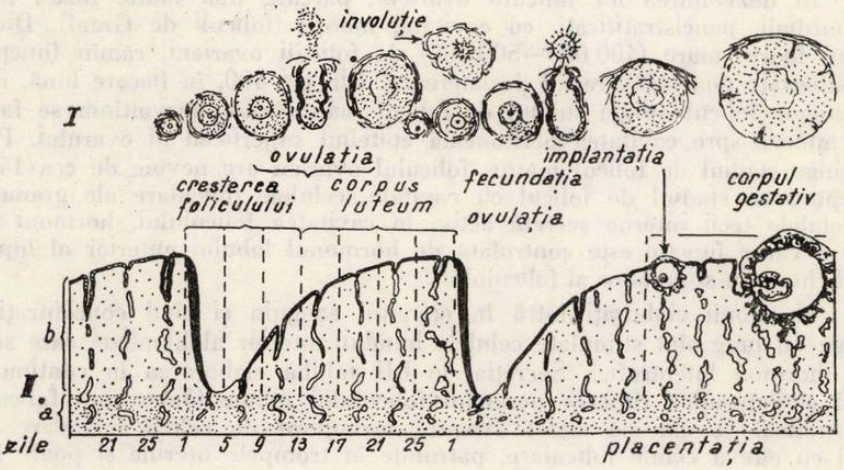


Fig. 3. Ciclul ovarian (I) şi ciclul uterin (II) (după M. B. Patten, 1959). II: pătura bazală (a), pătura funcţională (b).

Spre sfîrşitul ciclului ovarian, cînd secreţia de progesteron scade în ovar, mucoasa uterină se află într-un stadiu de necroză, fiind privată de afluxul de sînge necesar. La un moment dat, în arteriole pătrunde o cantitate mare de sînge, care determină despiralizarea arteriolelor şi ruperea endoteliului capilarelor din corion, sîngele năvălind cu putere în ţesutul necrozat al mucoasei, care se desprinde treptat în timp de trei-patru zile. Din mucoasă rămîne doar pătura bazală (corionul profund şi partea distală a glandelor), care proliferează sub influenţa F.S.H.

Refacerea mucoasei este grăbită în faza foliculinică şi de acţiunea estradiolului secretat de un nou folicul ovarian, care începe să se dezvolte în ovar. În ziua a 14-a a fazei, în ovar se rupe foliculul matur şi se elimină ovocitul (ovulaţia). Progesteronul secretat de corpul galben (progestativ) determină îngroşarea mucoasei uterine, intrarea în activitate şi cutarea glandelor uterine în faza luteinică. Odată cu involuţia corpului progestativ, în a 26-a zi a ciclului uterin, lumenul arteriolelor se obliterează şi mucoasa lipsită de aport normal de sînge intră în necroză.

În caz că ovocitul a fost fecundat, în cavitatea trompei uterine, prin unirea spermatozoidului cu ovulul, se reîntregeşte garnitura diploidă şi rezultă celula-ou — zigotul. În ovar, corpul galben format se numeşte gestativ, este mai dezvoltat decît cel progestativ şi durează 5—6 luni, apoi treptat activitatea lui descreşte şi prin involuţie se va transforma în corp alb.

În procesul fecundației un rol deosebit îl are fertilizinul, mucopolizaharid bogat în sulf, situat la suprafața ovocitului, cu rol de a menține vitalitatea spermatozoizilor, dar de a împiedica polispermia. Fertilizinul acționează cu antifertilizinul spermatozoizilor, ca și reacția de aglutinare dintre antigeni și anticorpi. Fecundația declanșează în ovocitul de ordinul II cea de a II-a diviziune de maturație. Ovotida rezultată are nivelul ratiei respiratorii mult scăzut, în comparație cu al ovocitei. Fecundația aduce la normal nivelul ratiei respiratorii a celulei-ou.

Fecundația declanșează o puternică glicogenoliză, care treptat atinge un anumit prag constant. La zece minute după fecundație, 30% din lipidele libere în stratul cortical al oului (cefaline), formează cu proteinele, complexe lipoproteice. Fenomenul continuă, și după 7 ore, majoritatea lipidelor sînt angajate în aceste complexe. Pătrunzînd, spermatozoidul începe scindarea lipoproteinelor, se eliberează lipidele cu fosfor, fenomen deosebit de important în activarea oului.

S-a constatat că și metabolismul proteic este influențat în timpul fecundației deoarece crește cantitatea aminoacizilor prin scindarea proteinelor intraovulare. Activarea oului este deosebit de evidentă în stratul cortical. La ouăle nefecundate în această regiune există deopotrivă enzime și inhibitori ai enzimelor. Fecundația provoacă eliminarea inhibitorilor, iar fermenții, în special cei proteolitici, devin activi. Dat fiind dificultățile pe care le ridică observarea stadiilor timpurii ale dezvoltării embrionului uman, datele în această problemă sînt foarte sporadice (B.M. Patten, 1959 ; A. T. Hertig și J. Rock, 1941, 1945 ; K. Mazanek, 1960 și alții).

În celula-ou a mamiferelor superioare nu există o polaritate evidentă, deoarece cantitatea de vitelus este minimă și repartizată în mod omogen în citoplasmă, așa că polul animal este considerat cel prin care se elimină globulii polari. La acest pol începe procesul segmentării celulei-ou, care la mamiferele placentare este de tip holoblastic (se segmentează toată masa oului).

La începutul segmentării, comun pentru toată lumea animală, este faptul că primul fus de diviziune are o poziție perpendiculară față de direcția primului plan de segmentare. Dintre cele două blastomere apărute, una începe să se dividă ceva mai repede decît perechea ei, așa că urmează întîi stadiul de trei blastomere și apoi de patru blastomere. După mai multe diviziuni succesive, la sfîrșitul segmentării, apare o morulă. Urmează blastula (blastocist) avînd la un pol cîteva blastomere (nodul embrionar), iar în rest o cavitate (blastocelul), mărginită de blastomere turtite pe un singur rînd (trofoblastul) (fig. 4). Nodul embionar este regiunea unde se va forma

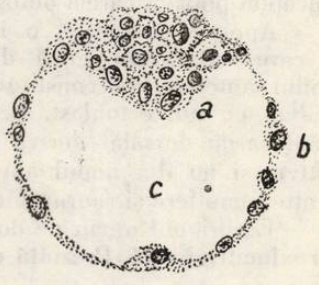


Fig. 4. Blastocist secționat (după M. B. Patten, 1959).
a. nod embrionar; b. trofoblast; c. blastocel.

embrionul. Trofoblastul intră în constituţia membranelor de apărare şi trofice care vor constitui partea embrionară a placentei.

Se presupune că stadiul de blastulă la om este foarte asemănător cu acelaşi stadiu de dezvoltare de la mamiferele superioare (porc). Forma embrionară în segmentare străbate trompa uterină şi se implîntă în mucoasa uterină în ziua a şasea-şaptea (nidare). Cei mai tineri embrioni găsiţi de H e r t i g şi R o c k aveau şapte zile după fecundare.

În evoluţia nodului embrionar apar foiţele embrionare : ectoderm, endoderm şi mezoderm. Marginile libere ale endodermului proliferează şi închid o cavitate — sacul vitelin (embrion uman de 8 zile). Celulele ectodermice, în acelaşi mod, vor constitui cavitatea amniotică, al cărei perete se numeşte amnios (fig. 5 şi fig. 6). Trofoblastul şi peretele sacului vitelin proliferează şi produc celule stelate, care alcătuiesc mezoblastul extraembrionar. Acesta mărgineşte celomul extraembrionar, plin cu o substanţă proteică avînd aspect reticulat după fixări histologice : este denumită *magma reticulată* (fig. 7). Celule

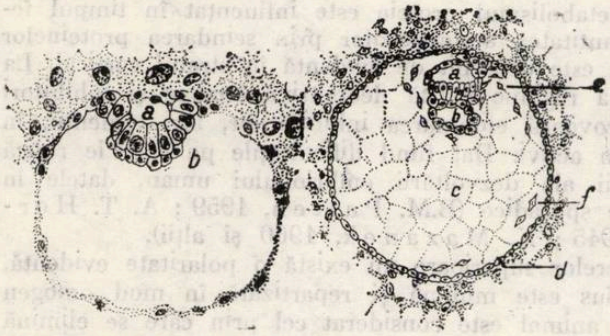


Fig. 5. Început de gastrulare (după M. B. P a t t e n, 1959)

a. cavitate amniotică; b. endoderm.

Fig. 6. Secţiune prin gastrulă (după M. B. P a t t e n, 1959).

a. sacul vitelin; b. vezicula amniotică; c. magma reticulată; d. trofoblast; e. pedicul de fixare; f. celom extraembrionar.

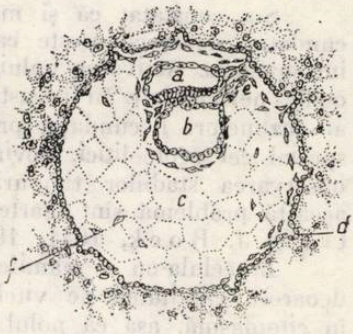


Fig. 7. Secţiune prin gastrulă (după M. B. P a t t e n, 1959).

a. sac vitelin; b. vezicula amniotică; c. magma; d. corion; e. pedicul de fixare; f. mezoblast extraembrionar.

ale mezoblastului extraembrionar se grupează în jurul veziculelor amniotice şi a sacului vitelin şi formează un pedicul de fixare, interpus între vezicule şi trofoblast. Între ectoderm şi endoderm apare, începînd din regiunea caudală mezodermul intraembrionar.

O serie de aspecte din dezvoltarea embrionului uman se întîlnesc şi la embrionii altor amniote, ceea ce dovedeşte originea lor comună şi confirmă concepţia potrivit căreia ontogenia repetă filogenia.

Apoi se formează o îngroşare ectoblastică mediană — linia primitivă — care va deveni sursă de mezoblast. Tot din ea, din partea anterioară (nodul anterior) se constituie coarda dorsală, care înaintează ca un cordon median pe sub ectoblast. B. M. P a t t e n (1959) susţine că prelungirea cefalică (coarda dorsală) derivă din mezoblastul care migrează înaintea liniei primitive, şi nu din nodul anterior, cum afirmă alţi autori, şi cum se întîmplă la alte mamifere şi sauropside.

Embrionul uman de două săptămîni are o lungime de 1,5 mm şi o formă aproximativ ovală. Prezintă coardă dorsală şi linie primitivă (fig. 8 A—B). Me-

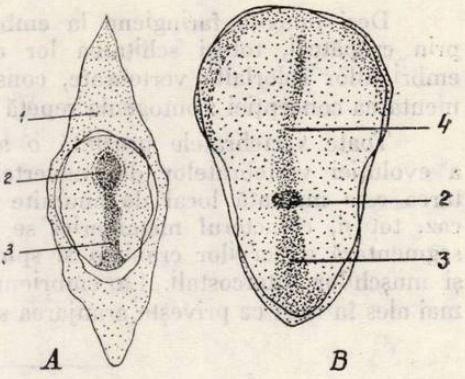


Fig. 8. Embrion de porc (9—15 zile) (A). Disc embrionar întreg (B) (după M. B. Patten, 1959).

1. vezicula celomică; 2. nod anterior; 3. linie primitivă; 4. prelungirea cefalică.

zoblastul se va diferenţia în somite, piese intermediare şi lame laterale. Somitele au forma unor masive celulare cuboidale, simetrice şi metamerice, ca şi piesele intermediare. Lamele laterale nu sînt metamerice (fig. 9). Ectodermul de deasupra coardei dorsale se îngroaşe, formînd placa neurală. Aceasta se adînceşte formînd un jgheab neural ale cărui margini — crestele neurale — se apropie pe linia mediană, închizînd un tub nervos. Crestele sînt foarte dezvoltate în partea anterioară a jgheabului, deoarece din această regiune se formează creierul (fig. 10). Din rest ia naştere măduva spinării.

La sfîrşitul celei de-a treia săptămîni apar primordiile urechii şi ochiului. După formarea creierului, urechii şi ochiului începe constituirea părţii craniale şi viscerale a capului. Se creiază cavitatea bucală — stomodeum. Cavitatea stomodeală comunică cu exteriorul abia în a patra săptămînă cînd se creiază deschiderea cavităţii bucale. În continuarea cavităţii bucale, partea craniană se lăţeşte, turtindu-se dorso-ventral, pentru a forma faringele. Pe laturile faringelui apar patru perechi de pungi faringiene care nu se deschid la exterior sub forma unor crăpături faringiene, ci rămîn acoperite de o membrană subţire. Se mai descrie şi o a cincia pungă mai mică, anexă a pungii a patra.

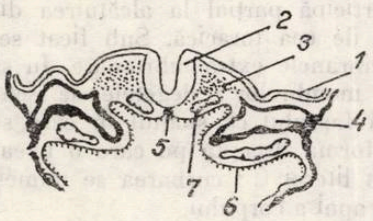


Fig. 9. Embrion de om (18—19 zile) (după M. B. Patten, 1959).

1. ectoblast; 2. jgheab neural; 3. somită; 4. celom; 5. notocord; 6. hipoblast; 7. aortă.

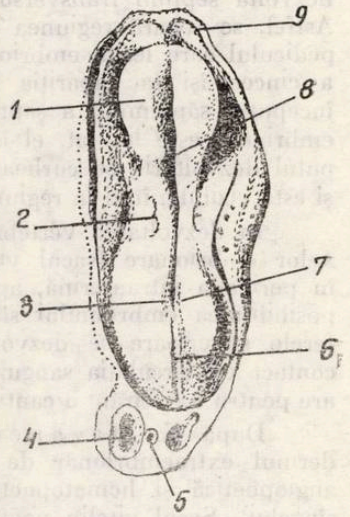


Fig. 10. Embrion de om (mărire 30 ori). Schiţarea primelor somite (după M. B. Patten, 1959). ≫

1. placa neurală; 2. somite; 3. nod anterior; 4. vase alantoidiene; 5. alantoidă; 6. linia primitivă; 7. sinus romboidal; 8. placoda auditivă; 9. marginea amniosului.

Deşi pungile faringiene la embrionul uman nu se deschid la exterior, prin crăpături, totuşi schiţarea lor aminteşte evoluţia regiunii faringiene a embrionilor celorlalte vertebrate, constituind o dovadă în plus pentru fundamentarea concepţiei : ontogenia repetă filogenia.

Toate vertebratele prezintă o alcătuire segmentară a corpului, dovadă a evoluţiei vertebratelor din nevertebrate. La adultul mamiferelor, segmentarea este mascată local de anumite formaţii cu caracter adaptativ. În acest caz, totuşi, caracterul metameriei se păstrează în ceea ce priveşte aranjarea segmentară a nervilor cranieni şi spinali, a ganglionilor rahidieni, a coastelor şi muşchilor intercostali. La embrionul tînăr metameria apare mai evidentă, mai ales în ceea ce priveşte aranjarea somitelor.

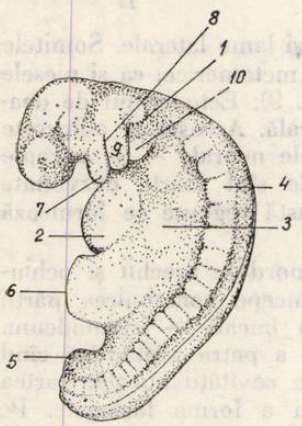


Fig. 11. Embrion uman de patru săptămîni (20 × ; lung. 3,6 mm ; 25 perechi somite) (după M. B. Patten, 1959).

1. vezicula auditivă; 2. primordia inimii; 3. proeminenţa primordiei ficatului; 4. somită; 5. coada; 6. pedicul abdominal; 7. arc mandibular; 8. crăpătura hiomandibulară; 9. arc hioidian; 10. al treilea arc branhial.

La sfîrşitul săptămînii a patra, embrionul atinge o lungime de 3,6 mm şi prezintă 25 perechi somite (fig. 11). În acest stadiu se observă la exterior un şanţ care separă două proeminenţe : inima şi ficatul. În acest şanţ se va dezvolta septum transversum, care participă parţial la alcătuirea diafragmei. Astfel, se separă regiunea abdominală de cea toracică. Sub ficat se distinge pedicului care leagă embrionul cu membranele extraembrionare. În săptămîna a cincea îşi fac apariţia primordiile membrelor ; degetele se schiţează la începutul săptămînii a şaptea. Datorită faptului că spaţiul în care se găseşte embrionul este limitat, el îşi schimbă forma dreaptă pe care o avea la începutul dezvoltării, se curbează, ia forma literei C ; curbarea se numeşte flexie şi este vizibilă, întîi în regiunea capului, apoi a corpului.

În dezvoltarea vertebratelor amniote caracteristică este dezvoltarea anexelor embrionare (sacul vitelin, amniosul, seroasa lui Ber, alantoida), care în perioada intrauterină, apără organismul, îi asigură hrana, oxigenul şi dau posibilitatea embrionului să-şi elimine produsele de dezasimilaţie. La mamiferele superioare se dezvoltă considerabil alantoida şi seroasa ce intră în contact cu circulaţia sanguină maternă, foarte curînd, doarece embrionul nu are pentru a se hrăni o cantitate suficientă de vitelus.

După K. Mazanec (1960), la embrionul uman „HEB 18" mezodermul extraembrionar de la suprafaţa sacului vitelin nu are o activitate angiopoetică şi hematopoetică (formarea vaselor şi elementelor figurate ale sîngelui). Sacul vitelin poate fi considerat ca o lărgire parţială a intestinului

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

primitiv (arhenteron). Amniosul şi seroasa apar pe faţa ventrală a corpului sub formă de cute, iar alantoida se diferenţiază ca o prelungire distală a veziculei urinare primitive.

La om, atît sacul vitelin, cît şi alantoida sînt rudimentare, în comparaţie cu embrionii celorlalte mamifere placentare (fig. 12 A-B). Corionul repre-

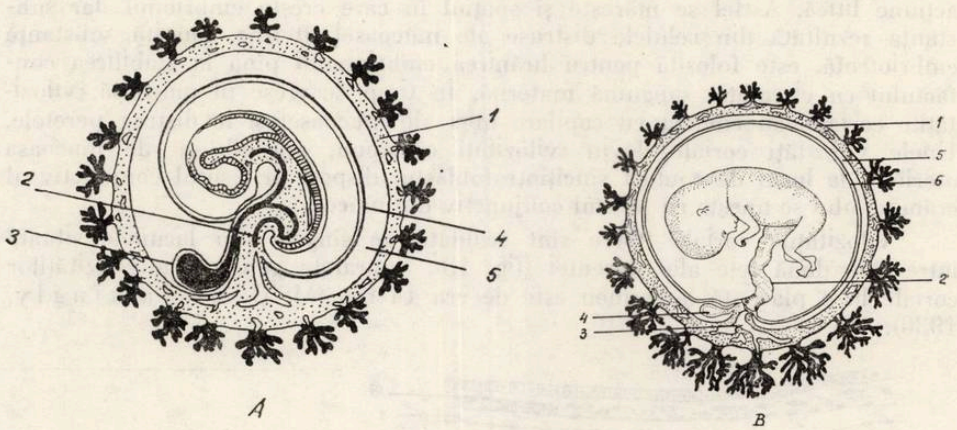


Fig. 12. Embrionul (A) şi anexele embrionare în stadiile tinere (B) (după M. B. Patten, 1959).

1. corion; 2. alantoida; 3. sac vitelin; 4. amnios; 5. celom extraembrionar; 6. amnios.

zintă partea embrionară (fetală) a placentei, iar partea maternă rezultă din mucoasa uterină. Aceste două părţi se îmbină constituind placenta, o altă anexă embrionară care asigură fixarea şi schimburile dintre embrion şi mamă. La embrionul uman sacul vitelin este mai vizibil în perioada dintre a doua şi a patra săptămînă, diametrul său, crescînd pînă la 5 mm.

Caracteristic la embrionul uman este că amniosul nu este dublat de somatopleură, se dezvoltă devreme şi foarte rapid. Cavitatea amniotică creşte foarte mult şi deplasează sacul vitelin înspre pediculul de fixare, în care pătrunde şi alantoida. Crescînd, amniosul, acoperă pediculul de fixare şi ocupă treptat cavitatea celomului extraembrionar ; pediculul de fixare creşte în lungime devenind cordon ombilical. Celulele mezoblastice de la suprafaţa alantoidei şi a sacului vitelin vor forma vasele sanguine ale circulaţiilor alantoidiană şi vitelină. Circulaţia vitelină dispare odată cu degenerarea sacului vitelin. Sistemul circulator alantoidian va rămîne pînă la sfîrşitul sarcinii ca singurul dispozitiv vascular extraembrionar care asigură funcţia trofică de bază a placentei.

Încă din momentul nidării, celulele trofoblastice nu mai rămîn turtite, ci se măresc ; limitele dintre ele dispar şi apare o formaţie sinciţială — sinciţiotrofoblastul —, care creşte în mucoasa uterului, asigurînd în continuare, prin activitatea sa, implîntarea embrionului. În cursul acestui proces se deschid mici capilare ale mucoasei uterului şi sîngele matern pătrunde în ţesuturile vecine cu trofoblastul. Numai după diferenţierea trofoblastului începe schimbul de substanţe cu sîngele matern.

În ce constă această diferenţiere ? Încă de la sfîrşitul săptămînii a doua trofoblastul formează prelungiri celulare, deocamdată nevascularizate, care se

numesc vilozităţi coriale. La exterior sînt mărginite de sinciţiotrofoblast, iar spre interior de citotrofoblast (în care se păstrează limitele celulare). Abia în săptămîna a treia în axul vilozităţii pătrunde mezoderm şi vasele circulaţiei alantoidiene. Astfel, vilozităţile coriale devin vilozităţi „adevărate", capabile de absorbţie.

Vilozităţile coriale cresc în mucoasa uterină creîndu-şi loc printr-o acţiune litică. Astfel se măreşte şi spaţiul în care creşte embrionul, iar substanţa rezultată din celulele distruse ale mucoasei uterine, numită substanţă embriotrofă, este folosită pentru hrănirea embrionului pînă la stabilirea contactului cu circulaţia sanguină maternă. În timp ce cresc în mucoasă, vilozităţile coriale iau contact cu capilare mici ale mucoasei şi le distrug peretele. Unele vilozităţi coriale devin vilozităţi crampon, ataşîndu-se de mucoasa uterină ; la locul de contact sinciţiotrofoblastul dispare şi ţesutul conjunctiv al cramponului se uneşte cu ţesutul conjunctiv din mucoasă.

Vilozităţile coriale libere sînt scăldate de sîngele din lacunele situate între cele două feţe ale placentei (fig. 13). Suprafaţa generală a vilozităţilor coriale la o placentă la termen este de cca 14 mp (M. Dees-Mattingly, 1936).

Fig. 13. Placenta. Faţa fetală şi faţa maternă. Relaţia vilozităţilor coriale şi a trofoblastului cu mucoasa uterină (după M. B. Patten, 1959).

1. celom extraembrionar; 2. vase alantoidiene intraviloase; 3. vilozitate corială liberă; 4. vase sanguine din mucoasa uterină; 5. punte celulară a vilozităţilor crampon; 6. capilar sinusoid din faţa maternă a placentei, deschis larg în lacune (L); 7. celule deciduale; 8. glanda uterină; 9. vilozităţi crampon; 10. sinciţiotrofoblast; 11. citotrofoblast; 12. faţa corială; 13. amnios.

Încă din luna a doua a dezvoltării embrionare unele celule din ţesutul conjunctiv al mucoasei viteline se măresc atingînd 100 microni diametru. Ele se numesc celule deciduale. Citoplasma lor se încarcă cu glicogen şi adesea devin plurinucleate. În ultima treime a sarcinii, celulele deciduale se micşorează şi degenerează.

După organizarea placentei, deosebim trei regiuni ale mucoasei uterine numite decidue sau caduce, deoarece se desprind la sfîrşitul sarcinii după eliminarea fătului. Regiunea în care se formează placenta se numeşte decidua basalis ; mucoasa uterină subţire, care învăleşte embrionul nidat, se numeşte decidua capsularis, iar restul mucoasei uterine se numeşte decidua parietalis.

Decidua capsularis se unește cu restul trofoblastului neted al embrionului (chorion laeve) chiar din a doua jumătate a sarcinii. În felul acesta embrionul este atașat puternic de peretele matern, nu numai prin placentă, ci prin toată suprafața corionului neted. De suprafața internă a corionului neted este alipit amniosul.

La sfîrșitul sarcinii, la nivelul placentei se acumulează o substanță acidofilă, provenită din mucoasă și corion. Ea se numește fibrinoid și poate fi observată în membrana corială, în țesutul care înconjoară lacunele și în decidua bazalis în partea ei profundă. Fibrinoidul este considerat ca un produs necesar pentru adaptarea reciprocă a țesuturilor embrionului și mamei.

După integrarea embrionului în mucoasa uterină, urmează evoluția organelor din diferitele primordii embrionare și structurarea acestora în sisteme de organe. Dar, tratarea acestor aspecte interesante ale dezvoltării embrionului uman, depășește limitele articolului de față.

BIBLIOGRAFIE

BLEAHER, L. : *Istoria embriologhia.* Acad. Nauk. Moskva, 1959. BRACHET, J. : *The biochemistry of development.* Pergamon Press, 1960. DEES MATTINGLY, M. : *Amer. J. Anat. 59,* 1936, pag. 485—507. GREEP, O. ROY : *Histology.* Mc. Graw-Hill Book, Comp. New-York, Sec. Edition, 1965. HERTIG, A. T., ROCK. J. : *Carnegie Cont. to Embr., 31,* 1945, pag. 65—84. HILL, J. P. : *Phil. Trans. Roy. Soc. London,* ser. B, *22,* 1931. MAZANEC, K. : *Scripta Medica, 33,* 1960, pag. 185—194. NECRASOV, C. O., DORNESCU, TH. GH. : *Anatomia comparată a vertebratelor.* Vol. II. Edit. did. și ped., București, 1971. PATTEN, B. M. : *Human embriology.* Balkiston Comp., 1959. SMIDT, G. A. : *Embrioloģhia jivotnih,* I, II, Moskva, 1953. STEOPOE, I. : *Citologie-histologie-embriologie.* Edit. did. și ped., București, 1967. * : *Sovremenîe problemî țitologhii.* Izdatelstvo inostranoi literaturî, Moskva, 1955.

EVIDENȚIEREA UNUI COMPLEX ADN-PROTEINĂ (NUCLEOPROTEINĂ) LA VIRUSURI

Cercetătorii P. Bourgaux și D. Bourgaux-Ramoisky, de la Departamentul de microbiologie al Universității din Sherbooke (Quebec) au izolat un complex nucleoproteic din virusurile Polyo și SV 40. După ei, proteinele asociate cu ADN viral ar fi responsabile pentru supraspiralizarea ADN. Pînă acum nu se cunoștea nimic despre o asemenea complexare a ADN cu proteinele la virusuri.

(După *Nature,* nr. 235, pag. 107, 1972)

AMINOACIZI DE ORIGINE EXTRATERESTRĂ

Un grup de cercetători de la Ames Research Center (NASA), Exobiology Division California, au depistat, prin minuțioase analize, prezența aminoacizilor de origine extraterestră în meteoritul Orgueil. Descoperirea este de mare interes în elucidarea unor probleme care mai confruntă lumea științifică în legătură cu originea vieții.

(După *Nature,* nr. 236, pag. 66, 1972)

INVĂȚAREA PRIN PROBLEMATIZARE

Lector *AURELIA ASANDEI* și lector *ZOLTAN MEZEI*
I.C.P.P.D. Filiala Cluj

In zilele noastre, învățămîntul problematizat este considerat ca unul dintre metodele cele mai complexe și cu deosebite valențe formative. Atît pe plan mondial, cît și în țara noastră există preocupări tot mai intense pentru lămurirea diferitelor aspecte teoretice, precum și căutarea posibilităților și modalităților de aplicare a acestei tehnici și în cadrul predării biologiei. Acest fapt se reflectă din ce în ce mai mult în literatura noastră de specialitate.

Trebuie să menționăm de la bun început, că, deși practica ne dovedește marea eficiență ce se obține prin aplicarea acestei tehnici de predare-învățare în realizarea unui învățămînt activ și că majoritatea aspectelor ei teoretice au fost destul de bine clasificate, totuși mai există o serie de probleme care sînt încă discutabile. Astfel, dacă ne referim numai la denumirea acestei tehnici de învățare constatăm că în literatură ea apare diferit : „metoda problematizării", „principiul învățării prozlematizate", „învățămîntul problematizat" etc. Așa dar ea necesită un consens privind categoria în care trebuie încadrată.

În material am optat pentru folosirea denumirilor de „învățămînt problematizat" și „învățare prin problematizare", întrucît această tehnică de predare-învățare este deosebit de complexă, în cadrul ei operîndu-se cu un sistem de metode și procedee care determină în mare măsură chiar și structura lecției.

In articolul de față, ne propunem să relevăm doar unele aspecte pe care le considerăm mai esențiale din punct de vedere teoretic și practic. Avem în vedere însă și acele aspecte care creează o serie de greutăți în aplicarea lor în practică.

Înainte de a dezbate mai pe larg această problemă, credem că este necesar să ne oprim puțin asupra posibilităților de definire a acestei tehnici de predare-învățare. Pentru a înțelege mai bine ce înseamnă învățămîntul problematizat, ca proces didactic, este necesar să clarificăm ce sînt problemele și situațiile-probleme.

Intr-un înțeles mai larg, prin problemă se înțelege situația, starea de fapt, prin care dorim să atingem un scop, dar calea rezolvării ne este ascunsă (necunoscută). Din punct de vedere psihologic, situația-problemă are o sferă mult mai largă, și anume, se consideră problemă toate situațiile pe care nu le putem rezolva și la care nu putem da un răspuns complet imediat.

Pornind de la faptul că procesele de cunoaștere în esență sînt procese psihologice, învățămîntul problematizat trebuie privit, în primul rînd, din acest punct de vedere. În acest sens, situația-problemă are un caracter relativ și subiectiv, ea putînd constitui o problemă sau nu, în funcție de o serie de factori ca : experiența și cunoștințele de care dispune fiecare individ, capacitățile intelectuale, particularitățile de vîrstă etc. Din punct de vedere didactic acest fapt constituie un criteriu important în aplicarea problematizării în învățămînt.

În general punerea unei întrebări-problemă și crearea de situații-problemă, declanșează interesul colectivului pentru rezolvarea ei. Deci,

constituie un stimulent psihic favorabil, ceea ce din punct de vedere al cunoașterii este absolut necesar. Problema pusă sau situația-problemă crează o contradicție între cunoștințele și experiența anterioară a individului și elementele necunoscute care trebuie descoperite, creîndu-se astfel o tensiune psihică mobilizatoare.

Deci, prin învățămînt problematizat înțelegem un proces didactic complex de cunoaștere activă, bazat pe întrebări-problemă sau situații-problemă, care declanșează un interes sporit pentru rezolvarea lor în condiții cît mai bune. Acest proces este regizat, într-o măsură mai mare sau mai mică, de profesor, iar elevii participă cu o maximă antrenare a intelectului lor la toate etapele căii de rezolvare a problemei.

Procesul învățării prin problematizare, indiferent de conținutul și caracterul problemei, trebuie să parcurgă mai multe etape principale.

1. *Etapa formulării problemei, situației-problemă și a ipotezei* care urmează să fie rezolvată de elevi. Problema poate fi formulată de profesor, de elevi în colaborare cu profesorul, sau de elevi în mod independent. Scopul final este ca elevii să caute, să găsească și să-și formuleze independent probleme. Aceasta însă este o deprindere care se formează treptat prin exersare și educare. Profesorului îi revine sarcina să se preocupe în mod sistematic de a dezvolta această deprindere la elevi. Ținînd seama de particularitățile de vîrstă și de capacitățile intelectuale ale elevilor, precum și de cunoștințele lor în domeniul respectiv, profesorul poate aplica o conversație euristică sau alte procedee și prin aceasta să antreneze elevii la formularea problemei.

De exemplu, studiind rădăcina la plante (clsa liceală), după ce se constată că în condiții optime aceasta este în continuă creștere, în lungime și grosime, profesorul poate formula următoarea întrebare-problemă : cum crește rădăcina în lungime ? În cazul cînd vrem să antrenăm și elevii la formularea acestei întrebări, putem desfășura o conversație euristică în felul următor : *Întrebare :* Din punct de vedere fizic ce fel de corp este solul ? *Răspuns :* solid. Deci, solul opune o rezistență creșterii rădăcinii, pe care aceasta trebuie să o învingă. Pentru a înțelege modul în care rădăcina învinge rezistența solului, ce trebuie să cunoaștem în primul rînd ? *Răspuns :* trebuie să se cunoască structura rădăcinii, cum crește etc. Conversația va decurge, de la caz la caz, în funcție de răspunsurile primite de la elevi.

Urmează formularea ipotezei la care se cere să fie antrenați elevii. Pentru aceasta așezăm în fața elevilor o rădăcină (cu structură primară) și le cerem să analizeze morfologia externă a acestui organ și să formuleze ipoteza. Întrebările de orientare a observațiilor se vor referi și la condițiile de mediu în care crește rădăcina. În baza analizei, elevii pot formula următoarele ipoteze : rădăcina crește uniform, în toată lungimea ei sau crește în lungime numai în anumite zone, posibil în cea de vîrf.

Participarea activă a elevilor la formularea problemei și a ipotezei prezintă importanță și din punct de vedere motivațional. Dacă elevii au luat parte la conturarea și precizarea problemei, ei vor lucra, după aceea, mult mai activ la rezolvarea ei (G. P ó l y a, pag. 298). În acest caz, un lucru este deosebit de important : formularea problemei trebuie

să fie precisă și clară, aceasta constituind o premisă a formulării corecte a ipotezei, a găsirii celor mai potrivite soluții de investigare.

2. *Etapa de investigare, de rezolvare propriu-zisă* a problemei, cuprinde cîteva momente succesive.

a) *Căutarea și stabilirea căilor de investigație.* Acestea pot fi indicate de profesor, dar este bine să fie antrenați și elevii la găsirea lor. Căutarea căilor de investigație se realizează în baza analizei condițiilor concrete, a factorilor cunoscuți și necunoscuți, precum și în funcție de natura problemei, a realității concrete studiate (probleme de fiziologie, ecologie, evoluționism etc.). De exemplu, referitor la problema modului de creștere a rădăcinii în lungime, se stabilește că aceasta se poate afla efectuînd o experiență cu o rădăcină primară marcată în lungimea ei la distanțe egale. Tehnica și amănuntele efectuării experienței se stabilesc de profesor. Și această experiență se poate realiza prin problematizare analizînd condițiile necesare ce trebuie asigurate pentru creșterea rădăcinii.

b) *Rezolvarea propriu-zisă a problemei și verificarea ipotezei.* Aceasta se poate baza pe studierea concretă, perceptivă a fenomenelor și obiectelor, prin efectuarea unor lucrări practice și experiențe, precum și pe restructurarea cunoștințelor, ideilor, în baza noilor elemente achiziționate (în cazul problemelor de morfologie și fiziologie) sau numai pe baza restructurării ideilor, cunoștințelor (în cazul cînd rezolvarea problemei are loc la nivelul judecății). În acest caz, elementele noi sînt transmise de profesor sau obținute prin studierea unei bibliografii indicate.

Rezolvarea problemei poate fi realizată exclusiv de elevi, pe baza recombinării ideilor și cunoștințelor (în cazul problemelor de ecologie, genetică, evoluționism). În cazul formulării mai multor ipoteze, elevii trebuie să confirme una din ele și să infirme pe cele eronate. Este foarte important ca elevii să aprecieze critic rezultatele și să nu forțeze confirmarea ipotezei cu orice preț.

c) *Formularizarea noilor cunoștințe.* Cunoștințele noi obținute prin rezolvarea de probleme, situații-problemă, trebuie formularizate, adică transpuse în cuvinte. De exemplu, în cazul problemei, cum crește rădăcina în lungime, rezultatul observației (experienței) se va formula astfel : creșterea în lungime a rădăcinii este subterminală. Deci, prin formularizare se ajunge la un nivel conceptual, introducîndu-se o terminologie, definiții etc.

3) *Etapa asimilării noilor cunoștințe.* Rezultatele obținute prin problematizare, cunoștințele noi etc., trebuie integrate în sistemul de cunoștințe, în viziunea mintală de ansamblu a elevilor. Această etapă este deosebit de importantă, deoarece duce la generalizări de ordin superior și deschide calea spre aplicații. Rămînînd la exemplul dat (creșterea rădăcinii în lungime), în baza constatării faptului că la rădăcină creșterea în lungime este subterminală, se poate ajunge, în continuare, la o serie de concluzii de ordin teoretic și practic, precum și la ridicarea de noi probleme ca : adaptarea rădăcinii la învingerea rezis-

tenței mecanice din sol ; valorificarea succesivă a substanțelor nutritive din sol ; metodele agrotehnice care trebuie folosite pentru buna dezvoltare a plantelor ; factorii care influențează creșterea rădăcinii etc.

În funcție de natura problemei sau situației-problemă, și ținînd seama și de alți factori (particularitățile de vîrstă ; cunoștințele și experiența anterioară ; condițiile materiale ; timpul de care dispun etc.) se pot aplica diferite procedee. În general, se cere ca elevii să participe activ și independent în parcurgerea tuturor etapelor, dar cu respectarea principiului succesiunii.

Problematizarea nu este o tehnică de predare-învățare universal valabilă ; aplicarea ei exagerată înseamnă o banalizare, o înțelegere îngustă și unilaterală a procesului de învățămînt. În cadrul lecțiilor, ea se poate aplica parțial, creînd numai cîteva situații-problemă sau se pot realiza lecții în care să predomine problematizarea. Aceasta depinde, în primul rînd, de caracterul conținutului materiei de studiat și de scopul urmărit. Este evident că problemele cu caracter descriptiv (anatomie, structură, sistematică), ne oferă mai puține posibilități și o eficiență mai redusă. Ea se poate aplica, totuși, în cazul stabilirii unor corelații între structură și funcție, între diferite grupe de viețuitoare etc.

Această tehnică de predare-învățare este indicată să se aplice, în primul rînd, în cazul predării cunoștințelor cu caracter accentuat explicativ, dar nici aici în mod exclusiv.

O cerință deosebit de importantă, relevată de majoritatea pedagogilor și pe care o susținem și noi, este aceea că, între problematizare și alte tehnici de predare-învățare, trebuie să existe o strînsă legătură, ea încadrîndu-se în mod organic în sistemul complex al predării.

În ce privește clasificarea întrebărilor-problemă și a situațiilor-problemă, în literatura de specialitate există o serie de încercări. Acestea diferă în funcție de numărul, de tipul și de principiile care stau la baza lor.

Avînd în vedere criteriul aplicabilității practice, noi considerăm că cea mai indicată este aceea propusă de V. N. Maksimova [1]), care în fond, dă o clasificare privită din punct de vedere al aplicării diferitelor procedee de creare a situațiilor-prbolemă, urmărind realizarea următoarelor scopuri :

a) situația-problemă să apară în baza rezultatelor unor experiențe ;

b) să ridice o problemă, iar profesorul să introducă unele elemente de discuție în jurul acesteia ;

c) să fie puse întrebări-problemă în care să se apeleze la experiența personală a elevilor ;

d) să se ceară elevilor să rezolve o problemă cognitivă pe cale experimentală ;

e) problema ridicată să fie rezolvată pe baza cunoștințelor teoretice.

Exemplificarea, pe care o vom prezenta în cele ce urmează, are la bază experiența noastră, acumulată cu ocazia asistențelor la lecții, precum și în cadrul experimentului în curs de desfășurare. Ea se va

---

[1]) O. Andrici : *Predarea prin problematizare — unul din principiile actuale ale procesului de învățămînt. C.I.D.I. Caiet de informare biologie-agricultură*, nr. 3, vol. 1, 1972, pag. 217—280.

limita la cadrul unei subteme, renunțînd la o descriere completă a lecțiilor cuprinse în ea. Aceasta, pentru a putea trata mai pe larg aspectele problematizate ale lecțiilor.

Menționăm, de la bun început, că prin exemplele noastre urmărim doar să venim cu *sugestii* și nici de cum cu „rețete". Posibilitățile de a crea situații-problemă sînt foarte vaste, iar libertatea și activitatea creatoare a profesorului nu pot lipsi de la nici o lecție.

Considerăm că subtema aleasă, „Aparatul respirator și respirația" (din cadrul anatomiei și fiziologiei umane, anul III), ne oferă posibilități optime pentru scopul urmărit (aplicarea problematizării), atît din punct de vedere al conținutului, cît și din punct de vedere al posibilităților de încadrare a acesteia în cele trei ore afectate de programă.

În cadrul acestui subcapitol, problemele de anatomie și structură se pretează mai puțin la o tratare problematizată, deși aceasta nu este exclusă. În schimb funcția aparatului respirator și fiziologia mecanismelor de respirație ne oferă posibilități optime pentru aplicarea acestei tehnici de predare-învățare.

Ținînd seama de aceste considerente materia subtemei poate fi repartizată pe lecții, după cum urmează : lecția I — „Aparatul respirator" ; lecția a II-a — „Mecanica respirației" ; lecția a III-a — „Reglarea mișcărilor respiratorii și schimburile de gaze la nivelul plămînilor și a țesuturilor (celulelor)".

În cadrul părții de introducere în subtemă (prima lecția), se cere clarificarea și formularea problemei de bază a acesteia. Aceasta se poate face cu ajutorul elevilor pe baza reproducerii formulării problemei capitolului („Funcții de nutriție"), în care se încadrează și subtema, precum și pe baza celor învățate anterior în cadrul temei. Problema de bază a subcapitolului s-ar putea formula astfel : cum își asigură organismul O_2 necesar pentru procesele de dezasimilație care au loc la nivelul celular și cum se elimină CO_2 eliberat prin acest proces. În continuare, prin antrenarea elevilor, se formulează problemele principale care trebuie studiate pentru a înțelege procesul de respirație. *Întrebare :* care sînt problemele pe care trebuie să le studiem pentru a înțelege mecanismul respirației ? Printr-o discuție cu elevii se va ajunge la formularea următoarelor probleme principale : cum este alcătuit aparatul respirator ? cum se realizează mișcările prin care are loc inspirația și expirația ? cum se produce schimbul de gaze la nivelul plămînului ? cum este transportat O_2 la celulă, respectiv CO_2 la plămîni ? cum are loc schimbul de gaze la nivelul țesuturilor și a celulelor ? cum sînt reglate procesele de respirație ?

Clasificarea acestor probleme principale, de la început, este foarte importantă, deoarece ele constituie scheletul subtemei. Elevii pot formula aceste întrebări, prin reproducerea cunoștințelor anterioare, prin reorganizarea acestora și prin analogie (funcția altor aparate, respirația la plante etc.). În continuare urmează studierea anatomiei aparatului respirator care, după cum am menționat, ne oferă mai puține posibilități de a o studia prin problematizare și, mai ales, dacă respectăm structura manualului, adică, tratarea anatomiei aparatului respirator separat de funcție.

În cadrul lecției a doua și a treia, prin întrebări-problemă, vom evidenția principiul legăturii dintre structură și funcție și vom studia, problematizat, unele aspecte privind funcția aparatului respirator și a respirației.

Lecția a doua : *Mecanismul respirației.*

După recapitularea problemelor principale referitoare la anatomia și structura aparatului respirator și precizarea că acest aparat are rolul de trecere a O_2 din atmosferă în vasele sanguine și a CO_2 din sînge în atmosferă (acest fenomen nu constituie o întrebare-problemă pentru elevi), poate fi pusă întrebarea : care este mecanismul prin care se realizează inspirația și expirația aerului ? Pe baza cunoștințelor anterioare, precum și din experiența personală, elevii știu că în procesul de respirație are loc schimbarea volumului cutiei toracice prin mișcări ritmice. Punem întrebarea : care este mecanismul precis al acestei mișcări ? Elevii trebuie să depună efort pentru a reproduce tot ce știu despre cutia toracică : poziția și modul de legături între oasele scheletului cutiei toracice, mușchii intercostali, prezența diafragmei la mamifere etc.

De asemenea, se cere ca elevii să facă pe corpul lor observații asupra mișcărilor legate de mecanismul respirației. Profesorul va da indicații în legătură cu aceste observații, și anume, ca elevii să pună degetul pe una dintre coastele 1—5 și să execute mișcări respiratorii (cutia toracică se va deplasa în sens longitudinal) ; apoi să pună mîna pe abdomen și să facă observații în legătură cu mișcările care au loc în timpul respirației. Invitînd elevii să analizeze figura nr. 128 din manual, prin combinarea datelor cunoscute, ei vor participa activ la rezolvarea problemei. În urma discuțiilor purtate, este important ca acest proces să fie clarificat, la nevoie, cu anumite completări făcute de profesor.

În legătură cu capacitatea pulmonară, după clarificarea celor patru volume respiratorii, folosind spirometrul sau aplicînd alte procedee, poate fi formulată următoarea întrebare : care este importanța biologică a diferitelor volume respiratorii ? Întrebările de orientare a judecății, de găsire a soluției, vor fi rezolvate tot prin întrebări-problemă. De exemplu : cum se schimbă volumul curent și debitul respirator în funcție de o activitate fizică desfășurată ? etc.

Pentru realizarea corelării cu cunoștințele de zoologie și prin aceasta să se ajungă la înțelegerea mai temeinică a mecanicii respirației la om (și mamifere) se mai poate adresa elevilor următoarea întrebare-problemă : care este deosebirea dintre structura și mecanismul respirației la păsări și la om și cum explicați această deosebire ?

Lecția a treia : *„Reglarea mișcărilor respiratorii și schimburilor de gaze la nivelul plămînilor și a țesuturilor (celulelor).*

Considerăm că lecția este bine să înceapă cu clarificarea transportului de gaze prin intermediul sîngelui, insistînd asupra formelor de legături prin care are loc acest transport. După aceasta, prin crearea situației-problemă ar urma studierea schimbului de gaze la nivelul alveolelor. *Întrebare :* cum putem explica schimbul de O_2 și CO_2 la nivelul alveolelor, avînd în vedere că, în sîngele venos concentrația de CO_2 este mărită, iar cea de O_2 în sîngele arterial ? ce fenomen fizic poate avea loc la nivelul alveolelor ?

În cazul cînd elevii nu găsesc soluția de rezolvare, profesorul poate orienta atenția lor prin întrebări referitoare la presiunea O_2 și CO_2 din sînge și din interiorul alveolelor. În mod similar se poate pune întrebarea : cum are loc schimbul de gaze la nivelul tisular și celular ? La rezolvarea acestei probleme elevii vor folosi gîndirea prin analogie referindu-se la schimbul de gaze la nivelul alveolar.

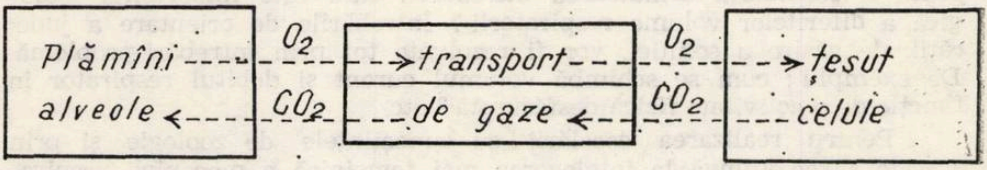
Reglarea mișcărilor respiratorii ne oferă, de asemenea, condiții optime pentru aplicarea problematizării.

Numărînd ritmul respirației la un elev în stare de repaus și apoi după efectuarea unui efort fizic (alergare, mișcări rapide, ridicarea unei greutăți) formulăm următoarea întrebare-problemă : explicați de ce a crescut frecvența respirației după un efort fizic ? În baza cunoștințelor, elevii vor ajunge la concluzia că în cazul eforturilor fizice, organismul are nevoie de o mai mare cantitate de energie, respectiv O_2 și va elimina mai mult CO_2 și că, în reglarea respirației, concentrația de CO_2 și O_2 joacă un rol important. În continuare, profesorul va explica formele de reglare a mișcărilor respiratorii : calea nervoasă și umorală.

Tot în legătură cu această problemă se mai poate pune și următoarea întrebare : actul respirației poate fi reglat și în mod voluntar și în ce măsură ? cum ați putea demonstra și explica acest fenomen ? (oprirea respirației și efectuarea rapidă și succesivă a mai multe mișcări respiratorii).

Pentru fixarea, adîncirea cunoștințelor și dezvoltarea deprinderilor de judecată pot fi formulate o serie de întrebări, în legătură cu actele respiratorii modificate, cerîndu-se elevilor să explice de ce strănutul, dușul rece, tusea etc. opresc pentru scurt timp reflexul respirației.

În încheierea lecției putem să formulăm următoarea problemă : dați o definiție care să cuprindă esența și procesele principale care au loc în respirație ! Spre a da un punct de sprijin pentru această maximă generalizare putem prezenta următorul model :



★

S-ar părea că, față de predarea tradițională, învățarea prin problematizare furnizează elevului mai puține cunoștințe, în aceeași durată de timp. Învățămîntul activ însă, nu pune, pe primul plan, asimilarea unui volum mare de informații, ci, însușirea metodologiei de a obține cunoștințe și dezvoltarea gîndirii elevilor, ca element fundamental al educării. Aceasta nu înseamnă negarea cunoștințelor faptice. Din contră, însușirea cunoștințelor prin problematizare înarmează elevii cu o serie de cunoștințe mai temeinice și mai durabile decît prin folosirea metodelor clasice. Informațiile achiziționate pe această cale sînt calitativ superioare, ele nu mai sînt privite de elevi ca fiind absolute, ci mereu perfectibile.

Învățarea prin problematizare duce și la întărirea sipirtului de disciplină, elevul fiind obligat să învețe judecînd în mod sistematic, să fie obiectiv și cinstit.

Depunînd un efort susținut pentru descoperirea adevărului științific, elevului i se dezvoltă imaginația și capacitatea creatoare.

BIBLIOGRAFIE

CEAUȘESCU, NICOLAE: *Directivele Comitetului Central al Partidului Comunist Român privind dezvoltarea învățămîntului în Republica Socialistă România, aprobate de Plenara C.C. al P.C.R. din 22—25 aprilie 1968.* CEAUȘESCU, NICOLAE: *Cuvîntarea rostită cu ocazia lucrărilor Conferinței extraordinare a Organizației municipale de partid București. România liberă*, nr. 8606, 25 iunie 1972. BRUNER, S. J.: *Procesul educației intelectuale.* Edit. științifică, București, 1970. BUNESCU, V.: *Lecția, act de creație a profesorului ,condiție esențială de educare a creativității elevului. Revista de pedagogie*, nr. 10, 1971. CĂLIMAN, T.: *Dezvoltarea inteligenței prin problematizare. Revista de pedagogie*, nr. 11, 1970. CĂȘERIU, C.: *Evaluarea cunoștințelor de biologie prin problematizare. Revista de pedagogie*, nr. 5, 1972. CIUREA, R.: Recenzie asupra lucrării: *Clasificarea situațiilor problemă. Revista de referate și recenzii*, vol. VIII, nr. 2, Psihologie, 1971. DRAGULET, M.: *Problematizarea și valoarea ei formativă. Revista de pedagogie*, nr. 4, 1970. FUCHS, WALTER R.: *Az új tanítási módszerek, Közggazdasági és Jogi könyvkkiadó.* Budapest, 1971 (traducere din limba germană). GAL, ROGER: *Hol tart a pedagógia? Gondolat Kiadó*, Budapest, 1967, cap. II (traducere din limba franceză). GIURGEA, M.: *Activizarea elevilor la lecții prin folosirea tehnicilor moderne de învățămînt. Revista de pedagogie*, nr. 10, 1971. GIURGEA, M.: Recenzie asupra lucrării: *Bazele învățăturii pe probleme, de Wincenty Okon. Revista de pedagogie*, nr. 3, 1966. ORIA, M.: *Despre aplicarea metodelor active în predarea științelor naturale.* Colecția „Modernizarea învățămîntului" — V. Predarea chimiei și biologiei, vol. 1, 1971. PICOȘ, M.: *Eficiența aplicării problematizării în predarea zoologiei vertebratelor. Natura*, nr. 1, 1972. POLYA, G.: *Descoperirea în matematică.* Edit. științifică, București, 1971. POPOVICI, C.: *Metodica predării și învățării prin problemaizare a lecției „Concepția actuală despre originea vieții". Natura*, nr. 1, 1969. SCHECHTER, B., GRIGORIU, B.: *Modernizarea școlii și învățămîntul problematizat. Revista de pedagogie*, nr. 3, 1972. Ministerul Învățămîntului. Institutul de științe pedagogice: *Punct de sprijin penru perfecționarea procesului de învățămînt.* Editat de *Revista de pedagogie*, București, 1971.

GIBERELINELE ȘI ECDISONII

Cercetătorii G. V. Hoad, de la Universitatea din Bristol, și P. E. Ellis, de la College House din Londra, au constatat că giberelinele — hormoni de origine vegetală — au același efect cu ecdisonii, hormoni secretați de insecta *Tuberolachmus salignus*, influențînd diviziunea celulară, ambele categorii de substanțe hormonale avînd în compoziția de bază substanțe steroide.

(După *Nature*, nr. 237, 1972)

METODA DIA-FOTOGRAFICĂ ÎN PREDARE-VERIFICARE

Prof. *GH. FLOREA*
Şcoala generală Bistra-Mureşului, com. Deda, jud. Mureş

Între multiplele procedee şi metode de predare-verificare, înscrise pe linia modernizării procesului instructiv-educativ în etapa actuală, un loc important îl ocupă şi metoda dia-fotografică, pe care o voi prezenta în cele ce urmează.

În anul şcolar 1972—1973 am aplicat, mai întîi, această metodă la anatomie (clasa a VII-a), făcînd mai multe experimente. După ce m-am convins asupra eficienţei sale am extins-o şi la celelalte obiecte cu profil biologic.

Pentru exemplificare, voi reda, în cele ce urmează, cîteva probleme de ordin metodologic şi tehnologic pe care le-am aplicat la lecţia „Aparatul circulator".

Mai întîi am făcut o schiţă a întregului sistem circulator, copiind pe o hîrtie de calc figura din manual şi aducînd cîteva completări îndeosebi la nivelul inimii. Apoi am reprodus schiţa pe o peliculă negativă, cu ajutorul aparatului de mărit. Cum am procedat : dintr-un film negativ am tăiat, la întuneric bineînţeles, o bucată avînd dimensiunile unei imagini de diapozitiv şi am aşezat-o în lăcaşul pentru film al aparatului de mărit, cu emulsia spre rama de copiat, unde am aşezat şi schiţa ; după aceea am „fulgerat" asupra schiţei cu lumina a două becuri instalate de-o parte şi de alta a ei. Menţionăm că în acest scop pot fi folosite cu succes două veioze sau alte becuri cu un abajur improvizat din staniol, legate la un întrerupător comun. Pelicula astfel expusă am supus-o apoi proceselor de developare, spălare, fixare şi uscare, după care am introdus-o din nou în aparatul de mărit. Am expus un număr de hîrtii fotografice corespunzător cu numărul elevilor pe care îi aveam în clasă.

Pentru a avea şi un dispozitiv, am mai tăiat o bucăţică din film, la fel de mare ca precedenta. Am aşezat prima peliculă peste cea de-a doua, în aşa fel încît să vină în cotact cu suprafeţele cu emulsie, şi le-am acoperit apoi cu o bucată de sticlă curată, pe rama de copiat, sub obiectivul aparatului de mărit. Am „fulgerat" apoi cu lumina aparatului asupra peliculelor şi astfel, după un nou proces de prelucrare chimică, am oţinut prin copiere pe pelicula a doua imaginea pozitivă a schiţei.

La predarea lecţiei „Aparatul circulator" am proiectat cu ajutorul diascopului dispozitivul obţinut prin metoda arătată.

La verificarea cunoştinţelor, în ora următoare, am dat o lucrare de control, testată. În acest scop, fiecare elev a primit cîte o fotografie realizată după schiţă.

Pe fotografie am înscris douăzeci de numere, fiecare reprezentînd un vas, o cavitate sau un organ. Elevii au fost împărțiți pe două rînduri, rîndul I urmînd să rezolve numerele pare (2, 4, 6 etc.), iar rîndul II, numerele impare (1, 3, 5 etc.), astfel, încît elevii nu au putut colabora.

Pentru fiecare număr înscris pe schiță am indicat cîte trei variante, cerînd elevilor să sublinieze varianta adevărată.

Fiecare elev avea spre rezolvare zece numere, fiecare cu cîte trei variante. La corectare, pentru fiecare răspuns bun am acordat un punct. Suma punctelor a reprezentat nota obținută.

La verificarea lecției „Fiziologia aparatului circulator" am folosit din nou metoda fotografiei, dar de data aceasta nu am mai dat teste cu variante. Am cerut elevilor să specifice ce reprezintă numărul înscris pe imagine, ce circulație servește (mică sau mare) și care sînt cauzele care fac să circule sîngele în locul respectiv.

Rezultatele obținute de elevi au fost bune și foarte bune.

Folosirea unei astfel de metode dezvoltă la elevi deprinderile de muncă independentă, de cercetare, le mărește puterea de judecată și gîndire.

Metoda pe care am prezentat-o stă la îndemîna oricărui profesor, acolo unde există un laborator foto. În lipsa unui astfel de laborator se poate colabora cu un lucrător foto sau fotoamator. Dar să nu uităm că un profesor de științe biologice trebuie să fie și un pasionat fotoamator. Cu un aparat de fotografiat ieftin și practic poate rezolva foarte repede neajunsurile cauzate de inexistența unui material didactic adecvat.

În lucrările apărute în colecția „Foto-film" sînt date soluții practice pentru adaptarea aparatelor de fotografiat sau a celor de proiecție (diascol, diascop etc.) în vederea obținerii de imagini pe hîrtie, în acest fel problema aparatului de mărit — destul de costisitor —, fiind rezolvată.

În legătură cu metoda prezentată, credem că nu este lipsit de interes să menționăm că pentru o clasă cu 25 elevi am cheltuit cu materialele folosite doar 8 lei.

Pentru peliculă și pentru hîrtie am folosit același revelator, dar în concentrații diferite.

Materialele odată executate vor putea fi folosite ani la rînd. Treptat, ele pot fi executate pentru o bună parte din lecțiile prevăzute de programele școlare.

Dovedindu-și pe deplin eficiența, prin experimentele pe care le-am realizat, recomand folosirea acestei metode de către toate cadrele didactice care predau științe biologice în școală.

LUCRARE PRACTICĂ DE LABORATOR CU TEMA „DISECȚIA LA PEȘTI"

Asist. univ. *D. BAHRIM*
Universitatea „Al. I. Cuza", Iași

prof. *CONSTANȚA BAHRIM*
Școala generală nr. 23, Iași

Specificul viului constă în interacțiunea sa adaptativă cu mediul de viață, care îi asigură dezvoltarea și existența ulterioară. Sistemul de relații adaptative dintre pești și mediu se compune din relațiile reciproce cu mediul abiotic (apa) și cu mediul biotic (hrana, răpitori, paraziți etc.). Pentru a evidenția, cel puțin în parte, aceste relații am considerat necesar să efectuăm,

cu elevii, lucrarea de laborator „Disecția la pești" — pe crap (*Cyprinus carpio*) și pe biban (*Perca fluviatilis*).

Scopul lecției : observarea organizației interne și a felului în care regimul de hrană a determinat modificări, mai ales ale aparatului digestiv, la cele două specii de pești.

Principii și metode de lucru : disecția, observația, problematizarea, învățarea prin redescoperire, comparație etc.

Materialul necesar : trusă școlară de disecție sau în lipsă bisturie, pense, ace de disecție, ace spatulate, sticle de ceas, lupe. Peștii folosiți pentru disecție au fost conservați în formol 4%.

Pentru fiecare grupă de 3—4 elevi s-a repartizat cîte un pește. Majoritatea elevilor au efectuat disecție pe crap și numai 2—3 grupe au disecat biban (mai greu de obținut) pentru a avea materialul de comparație.

Ca de obicei am urmărit ca fiecare elev din grupă să participe activ la disecție în unul din momentele lecției, prin rotație.

DESFĂȘURAREA LECȚIEI

Pentru evidențierea *musculaturii* a fost secționat tegumentul (fig. 1). Cu ajutorul bisturiului, prin apăsare, se desprinde tegumentul de musculatură, pe una din laturi.

Mușchiul lateral al corpului (cîte unul de fiecare latură) este separat printr-un *sept orizontal* într-o porțiune dorsală și una ventrală (fig. 2). Mușchii sînt formați din segmente musculare — *miomere*, separate prin pereți conjunctivi — *miosepte*. Cu ajutorul elevilor, am precizat că *metameria* este un caracter de primitivitate întîlnit numai la vertebratele inferioare (ciclostomi, pești).

Înainte de a trece la *organizația internă* am scos în evidență faptul că relațiile cu mediul biotic (hrana) s-au imprimat diferențiat în structura orga-

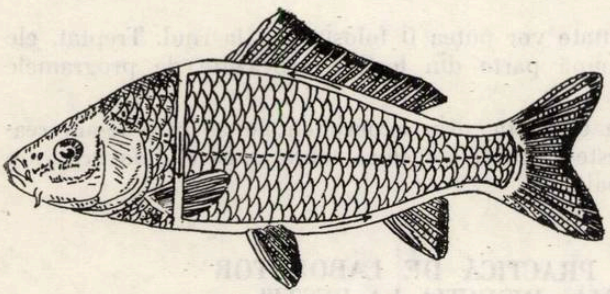


Fig. 1. Liniile după care se secționează tegumentul (original).

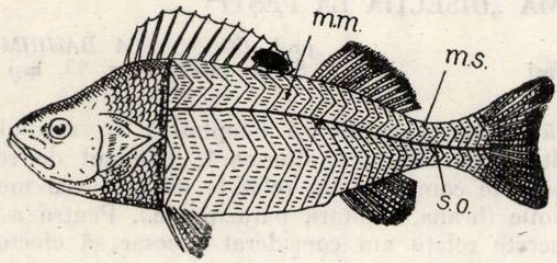


Fig. 2. Mușchiul lateral al corpului (biban) (original). *m.m.*=miomer; *m.s.*=miosept; *s.o.*=sept orizontal.

nelor interne, mai ales în cea a tubului digestiv, la cele două specii. În timp ce crapul este omnivor (pașnic), bibanul este carnivor (răpitor). Ca urmare crapul are gura mică, cu buze cărnoase și cu patru mustăți scurte (care servesc la găsirea hranei pe fundul apei), pe cînd bibanul are gura larg deschisă și lipsită de mustăți.

Cu foarfecele elevii au tăiat colțurile gurii și au observat cavitatea bucală la cei doi pești. La crap dinții de pe maxilare lipsesc, în timp ce la biban se găsesc pe maxilare și pe alte oase (vomer, palatine etc.). Tot acum elevii au observat dinții faringieni care la biban se găsesc, atît pe arcul branhial V, cît și pe extremitățile superioare ale celorlalte arcuri, pe cînd la crap se găsesc numai pe arcul branhial V. La crap dinții faringieni sînt mari și cu vîrful aplatizat (amintesc de forma măselelor de mamifere), deoarece au rol în masticație (caracter de convergență). Prin frecare pe formațiunea cheratinoasă de pe apofiza bazioccipitalului, numită „osul amar", triturează hrana. La biban acești dinți sînt numeroși și mărunți avînd rol numai de reținere a hranei în cavitatea bucală și împingerea ei spre esofag unde ajunge întreagă.

Disecția propriu-zisă s-a efectuat în două etape : a) *deschiderea cavității branhiale,* b) *deschiderea cavității abdominale.*

Cavitatea branhială a fost deschisă potrivit indicațiilor din figura 3. După îndepărtarea peretelui muscular, elevii au observat inima situată central, iar pe părțile laterale, *branhiile* (fig. 4).

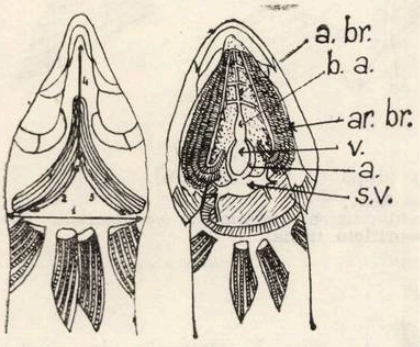


Fig. 3. Liniile după care se deschide cavitatea branhială (biban) (după Șt. Vancea, L. Solomon, I. Mironescu).

≪*Fig. 4.* Organele din cavitatea branhială (biban) (după Șt. Vancea, L. Solomon, I. Mironescu).

a.br.=aortă branhială; *ar.br.*=arcuri branhiale; *b.a.* = bulb arterial; *v.* = ventricul; = auricul; *s.v.*=sinus venos.

În ceea ce privește *aparatul circulator* a fost observată numai *inima,* insistîndu-se asupra poziției celor două camere : *ventriculul,* situat ventral și mai mic decît *auriculul,* situat dorsal și mai mare (fig. 4). Ventriculul comunică anterior cu *bulbul arterial* (conic) de la care pornește *aorta branhială. Sinusul venos* este în legătură cu auriculul.

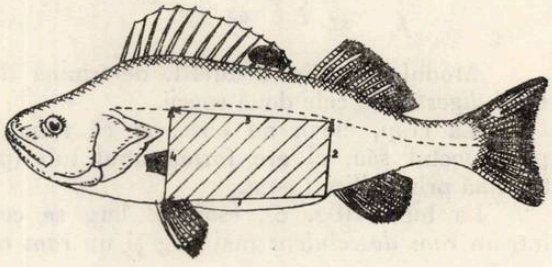


Fig. 5. Liniile după care se deschide cavitatea abdominală (original).

Ridicînd operculul, elevii au secționat primul arc branhial, la cele două extremități, și l-au pus într-o sticlă de ceas cu puțină apă. Ei au observat că *arcul branhial* are forma aproximativă a literei V, iar pe marginea inferioară (convexă) prezintă *lamele branhiale* situate pe două rînduri paralele. Pe marginea superioară (concavă), dispre gură, au găsit *branhiospinii* (spinii branhiali), care formează un aparat de filtrare. Acesta are rolul de a reține hrana sau corpurile străine intrate cu apa, care ar putea să rănească foițele branhiale.

Cavitatea abdominală a fost deschisă conform indicațiilor din figura 5. După deschiderea cavității abdominale, au fost observate organele „in situ" (fig. 6 și fig. 7).

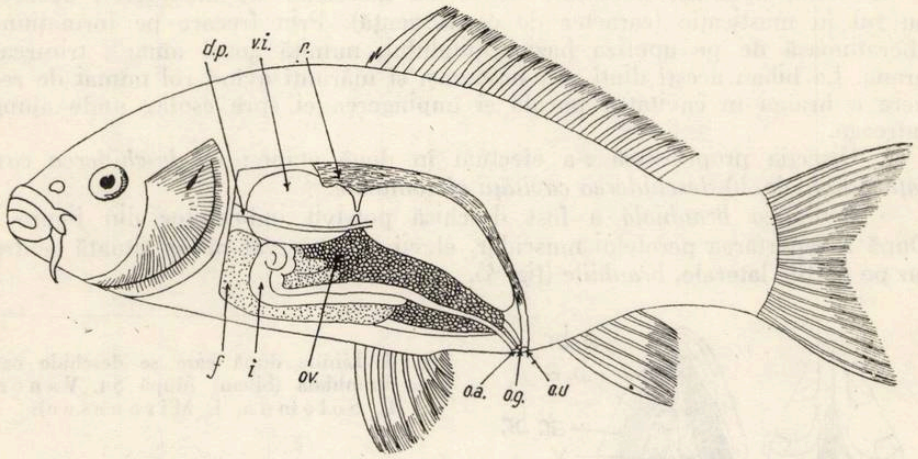


Fig. 6. Organele „in situ" la crap (după C. Bogoescu).
i. = intestin; *f.* = ficat; *o.v.*=ovar; *r.*=rinichi; *v.i.*=vezică înotătoare; *d.p.*=ductus pneumaticus; *o.a.*=orificiu anal; *o.g.*=orificiu genital; *o.u.*=orificiu urinar.

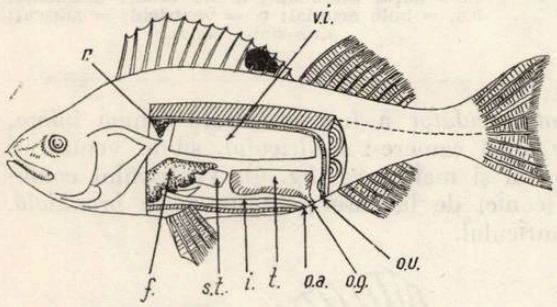


Fig. 7. Organele „in situ" la biban (original).
i. = intestin; *f.* = ficat; *ov.* = ovar; *r.*=rinichi; *v.i.*=vezică înotătoare; *d.p.*=ductus pneumaticus; *o.a.*= orificiu anal; *o.g.*=orificiu genital; *o.u.*=orificiu urinar; *st.*= stomac; *t.*=testicul.

Modul de hrănire diferit, determină diferențe mari în structura *aparatului digestiv*, la cele două specii.

La crap, elevii au observat că *tubul digestiv* nu prezintă diferențieri pe traiectul său, ci are forma unui tub (puțin mai dilatat anterior) ce se termină prin *orificiul anal.*

La biban (fig. 8), esofagul larg se continuă cu un *stomac* diferențiat într-un *ram descendent* mai larg și un *ram ascendent* mai scurt și mai îngust.

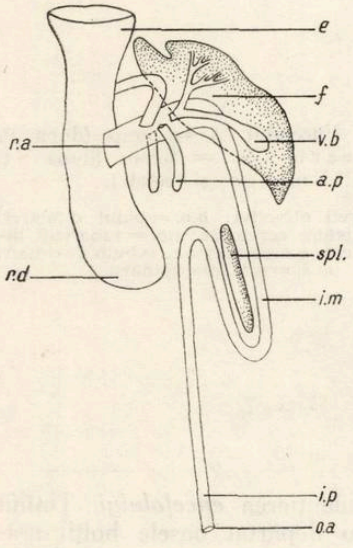
Limita dintre stomac și *intestinul mediu* este indicată de *trei apendici pilorici.* Intestinul mediu se continuă fără o limită precisă cu *intestinul posterior* care se termină prin *orificiul anal.*

Comparînd lungimea intestinului de la crap cu cea de la biban, elevii s-au convins că lungimea intestinului este determinată de regimul alimentar.

Viața în apă a determinat lipsa *glandelor salivare.*

Elevii au fost impresionați de mărimea *ficatului* de la crap, care ocupă o bună parte din cavitatea abdominală. Cerîndu-le să arate *pancreasul,* fie că nu l-au găsit, fie că l-au confundat cu splina. Am intervenit și am arătat că morfologic pancreasul este greu de evidențiat deoarece este răspîndit, în mod difuz, în tot lungul intestinului.

Organul principal cu care peștii își reglează greutatea specifică și, implicit, localizarea în anumite straturi ale apei, este *vezica înotătoare,* diverticul al esofagului.



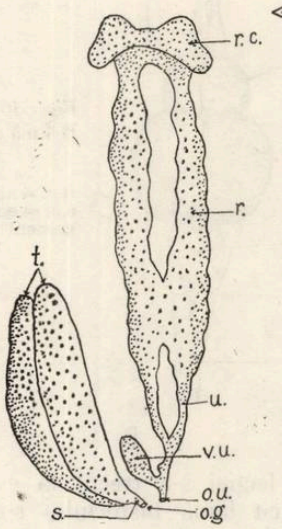


Fig. 8. Aparatul digestiv la biban (după Șt. Vancea, L. Solomon, I. Mironescu).

e.=esofag; *r.d.*=ram descendent; *r.a.*=ram ascendent al stomacului; *f.*=ficat; *v.b.*=vezica biliară; *a.p.*=apendici pilorici; *spl.*=splina; *i.m.*=intestin mediu; *i.p.*=intestin posterior; *o.a.*=orificiu anal.

Fig. 9. Schema aparatului urogenital la biban (după Șt. Vancea, L. Solomon, I. Mironescu).

r.=rinichi; *r.c.*=rinichi cefalic; *u.*=uretere; *v.u.*=vezica urinară; *o.u.*=orificiu urinar; *t.*=testicule; *s.*=spermiduct; *o.g.*=orificiu genital.

La crap, specie mai veche din punct de vedere filogenetic, se menține legătura între esofag și compartimentul posterior al vezicii înotătoare printr-un canal — *ductus pneumaticus.*

La biban vezica înotătoare este formată dintr-o singură încăpere mare, care la adulți nu mai păstrează legătura cu tubul digestiv.

S-a indicat elevilor să secționeze tubul digestiv la cele două extremități și să-l scoată din cavitatea abdominală împreună cu vezica înotătoare.

Trecînd la observarea *aparatului genital* s-a atras atenția că, glandele genitale au mărimea în raport cu vîrsta, la maturitatea sexuală ocupînd cea mai mare parte din cavitatea abdominală.

La masculi, cele *două testicule* (fig. 9) sînt alungite și de culoare albăptoasă. Fiecare testicul se îngustează posterior formînd cîte un scurt *spermiduct.* Cele două spermiducte se unesc terminal într-un canal comun ce se deschide la exterior prin *orificiul genital mascul* situat în urma celui anal.

Indivizii femeli au fost recunoscuți după aspectul grăunțos al ovarelor dat de ovule (icre). *Ovarele* sînt alungite și au o culoare cenușiu-verzuie.

Elevii au remarcat bine existența a *două ovare* la crap și a unei *mase ovariene* la biban, provenită din contopirea celor două ovare. Ovarele se îngustează posterior, formînd cîte un scurt *oviduct.* Oviductele se unesc terminal și se deschid printr-un *orificiu genital femel* situat în urma celui anal.

Pe partea dorsală a cavității abdominale, sub coloana vertebrală, elevii au fost conduși să observe *aparatul excretor. Rinichii* (fig. 9) au forma a două benzi, slab diferențiate, de culoare roșie-închis, situate de o parte și de alta a coloanei vertebrale. Ei se unesc, atît în partea anterioară, formînd un fel de punte bilobată — *rinichi cefalic,* cît și în partea posterioară, se continuă cu *două uretere,* care se unesc terminal, formînd o *vezică urinară* (nu este omoloagă cu a celorlalte vertebrate) și apoi se deschid la exterior prin *orificiul excretor,* situat în urma celui genital.

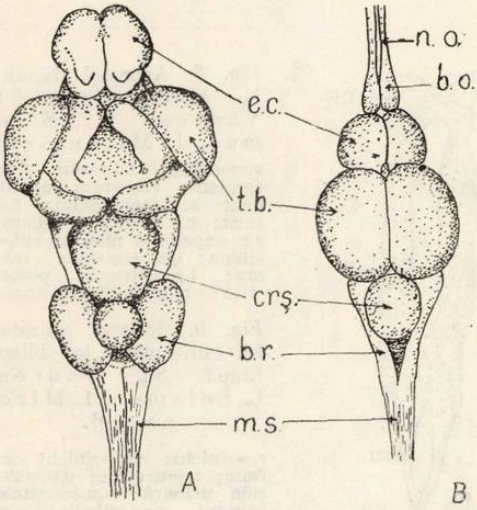


Fig. 10. Encefalul. A = crap (după P. Bănărescu); B. = biban (după Șt. Vancea și colab.).

n.o. =nervii olfactivi; *b.o.* = bulbi olfactivi; *e.c.* = emisfere cerebrale; *t.b.* = tuberculi bigemeni; *crș.* = creieraș; *b.r.* = bulb rahidian; *m.s.* = măduva spinării.

În ultima parte a lecției s-a trecut la evidențierea *encefalului.* Ținînd peștele în mîna stîngă, cu lama bisturiului s-au depărtat oasele bolții craniene. Elevii au descoperit o substanță grasă de culoare cenușie. Am intervenit precizînd că la pești encefalul ocupă numai un spațiu mic din cutia craniană, în rest fiind ocupată de țesut adipos. După identificarea părților componente ale encefalului (fig. 10 A și B) am cerut elevilor să observe care părți sînt mai dezvoltate și de ce ? Ei au remarcat că părțile cele mai dezvoltate ale encefalului sînt : *creierul mijlociu* (lobii optici) și *creierașul.*

În încheiere elevii au întocmit, pe caiete, un tabel în care li s-a cerut să indice diferențele constatate la cele două specii.

O MARE PASIUNE PENTRU ANIMALE MICI

Prof. H. LOVASZ și prof. V. LOVASZ
Școala generală Birda, jud. Timiș

Ideea înființări unei microferme zootehnice în cadrul căreia să se crească iepuri de casă, a fost rezultatul unei pasiuni mai vechi pentru această specie și a putut fi materializată în școala noastră încă din cursul anului 1971. Am considerat că prin această activitate plăcută, interesantă, ușoară și rentabilă, vom putea realiza o serie de sarcini ale muncii școlare, dintre care vom aminti doar pe cele mai importante.

Astfel, am reușit să diversificăm activitatea practică a elevilor din școala noastră și să asigurăm o mai bună legare a cunoștințelor teoretice de practică. Am creat posibilitatea înființării unui cerc cu profil zootehnic, care poate contribui în mare măsură la formarea unor deprinderi utile de muncă, la însușirea tehnicii de cercetare științifică, la dezvoltarea creativității elevilor.

Pornind de la însușirile specifice ale iepurilor și, în special, marea lor prolificitate, am putut studia probleme de genetică, am făcut lucrări de selecție și ameliorare, am studiat practic variabilitatea, ereditatea, hibridarea, influența mediului asupra productivității și altele. Această activitate are, de asemenea, o multitudine de valențe educative, contribuind la formarea unor trăsături pozitive ca : spirit colectiv, spirit de observație, voință, perseverență, dăruire, pasiune, întrajutoare colegială, responsabilitate, inițiativă etc.

Sub raport economic, această îndeletnicire este rentabilă, contribuind într-o bună măsură la asigurarea unor fonduri bănești, care sînt utilizate la autodotarea școlilor noastre, în vederea modernizării bazei didactico-materiale.

Primăvara anului 1971, a însemnat pentru noi, începutul creării bazei materiale a viitoarei microferme zootehnice. Primul pas a constat în stabilirea terenului și împrejmuirea lui, ținînd seama și de regulile de igienă care se impun. Am căutat ca terenul, destinat microfermei, să îndeplinească următoarele condiții : să fie vecin cu lotul școlar și magazia pentru furaje ; să fie corespunzător ca suprafață și orientare ; să aibă sol permeabil și înierbat în vederea unui drenaj ușor ; să fie departe de sursele naturale de infestare.

Terenul a fost compartimentat astfel încît să se mai poată practica un sistem mixt de creștere a iepurilor de casă, cu cuști individuale pentru efectivul matcă și padocuri cu umbrare și adăposturi pentru tineret (fig. 1).

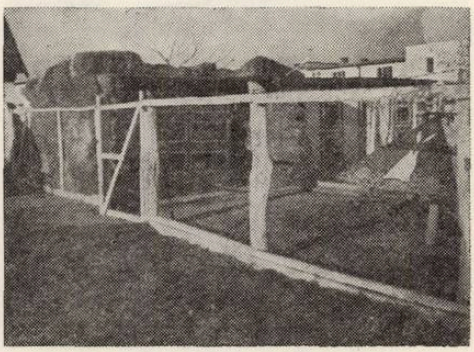


Fig. 1. Microferma — ansamblu.

Am început cu cîteva cuști rudimentare, iar mai tîrziu acestea au fost înlocuite cu adăposturi sistematice, corespunzătoare pentru efectivele noastre.

Materialul biologic cu care am început activitatea a fost o singură pereche de iepuri metiși procurați din sat. La sfîrșitul lunii mai 1971, prin reproducerea lor s-a ajuns la 9 iepuri ; peste vară, prin schimb sau donație, s-a mărit efectivul, încît am reușit să asigurăm și material de reproducție pentru viitorii membrii ai cercului.

Odată cu începerea anului școlar 1971/1972, baza materială și biologică fiind asigurată, am înființat „Cercul de cunicultură", care de la acea dată a preluat întreaga activitate din microfermă. Inițial, cercul a fost format din 14 membrii, dintre care unii au absolvit clasa a VIII-a și în locul lor au fost cuprinși alți pasionați, încît am ajuns astăzi să avem 16 membrii.

Tematica activităților din cerc, a fost stabilită de comun acord — de către membrii cercului și responsabil — în așa fel încît, să fie cît mai variată și plăcută. Astfel, ea cuprinde, atît teme teoretice (expuneri), cît și multe teme cu caracter practic-aplicativ, vizite, expoziții etc.

Dăm spre exemplificare cîteva din activitățile cercului : originea și domesticirea iepurilor-de-casă ; principalele rase de iepuri-de-casă (cu proiecție) ; metode de creștere a iepurilor-de-casă ; selecția și evidența efectivelor ; pregătirea adăposturilor pentru diferite sezoane ; rația furajeră și furajarea corectă ; fenomenul heterozis — rezultanta hibridărilor ; vizite la crescătorii și expoziții ; concurs cu premii pe teme de cunicultură ; expoziție-concurs pentru animalele cele mai frumoase.

Temele studiate au contribuit la formarea unor temeinice cunoștințe teoretice și deprinderi practice de cunicultură, care aplicate în activitate au permis obținerea unor rezultate valoroase.

Fiecare membru al cercului a primit, la începutul activității sale, material biologic gratuit, iar pe parcurs acesta a fost îmbunătățit prin ameliorare cu rase valoroase și, parțial, înlocuit cu animale din aceste rase. În momentul de față membrii cercului sînt în posesia a 68 de animale, fără cele din microferma școlii, care însumează un efectiv de peste 300 iepuri, din care 10% a fost selecționat ca efectiv matcă.

Încă de la începutul activității au fost stabilite sarcini precise pentru fiecare membru al cercului : furajarea iepurilor ; adunatul furajelor verzi ; întreținerea unor condiții igienice în microfermă ; control și selecție ; stabilirea perechilor și a graficului de montă etc (fig. 2).

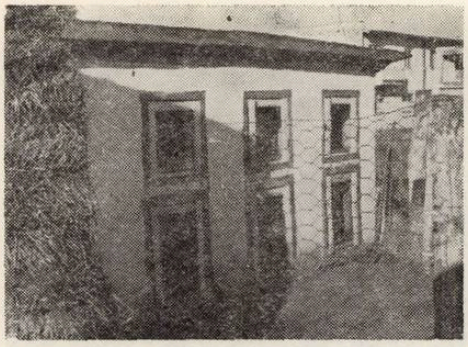


Fig. 2. Cuști sistematice.

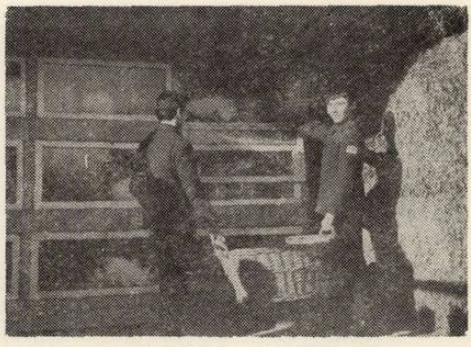


Fig. 3. Activitate curentă.

Ca sistem de creştere am adoptat sistemul mixt, cu cuşti individuale pentru iepurii de reproducţie şi padocuri pentru tineretul înţărcat (fig. 3). Pe parcursul activităţii noastre ne-am asigurat efectivul matcă prin introducerea a trei rase mari foarte valoroase : Marele-alb, Pestriţul-german (Scheck) şi Belgiană. Prin încrucişări de absorbţie şi infuzie am ameliorat metişii locali, în aşa fel încît pentru anul 1973 am asigurat un efectiv de reproducători valoroşi (nici unul din animalele selecţionate nu are greutatea sub 5 kg, unele depăşind chiar standardul rasei lor).

În planul de producţie pe anul 1972 am urmărit să realizăm 200 kg greutate vie, ceea ce am realizat şi chiar depăşit cu 25%. Producţia obţinută a fost valorificată prin Cooperativa de consum, cu care am încheiat un contract. realizînd suma de circa 4 000 lei. În acest an, am procedat la fel, considerînd că putem obţine rezultate mai bune decît în anul trecut.

Sub aspectul eficienţei economice, ţinem să precizăm că, toate investiţiile făcute în microfermă s-au amortizat într-un singur an, în plus rămînînd toate bunurile fixe şi un material biologic valoros, în jur de 80 de iepuri (valorează aproximativ 5 000—6 000 lei).

După aproape doi ani de activitate în cadrul microfermei noastre, putem arăta că rezultatele ştiinţifice, formative şi economice pe care le-am obţinut cu acest colectiv de elevi (membrii ai cercului), sînt deosebit de promiţătoare şi ele ar putea constitui un imbold în activitatea din afara clasei şi pentru alte şcoli din ţara noastră.

ASPECTE ALE ACTIVITĂŢILOR TEHNICO-PRODUCTIVE AGRICOLE ÎN ŞCOLILE DIN JUD. ARGEŞ

Prof. *C. ŞTEFĂNESCU*
inspector şcolar, Inspectoratul şcolar judeţean Argeş

Odată cu anul 1973, se poate spune că şcolile generale din judeţul Argeş, au intrat într-o etapă nouă de dezvoltare, conţinutul activităţii lor răspunzînd sarcinilor trasate prin documentele de partid şi de stat.

O importanţă deosebită pentru unităţile din mediul rural o constituie legarea cît mai trainică a cunoştinţelor teoretice de cele practice, formarea la elevi a acelor deprinderi ce trebuie să caracterizeze pe viitorul cetăţean, constructor al socialismului în patria noastră.

În acest sens, Inspectoratul şcolar judeţean Argeş, cu sprijinul larg al organelor judeţene de partid şi de stat, a asigurat unităţilor şcolare condiţiile necesare unei bune desfăşurări a activităţilor tehnico-productive. Se poate spune că, în general, toate colectivele de cadre didactice şi elevi, au acţionat în mod conştient, asigurîndu-şi în primul rînd o bază materială, care să le permită desfăşurarea unei game cît mai variate de activităţi practice agricole.

Astfel, la sfîrşitul anului 1972, existau în judeţ 210 loturi şcolare agricole (faţă de 225 unităţi şcolare), cu o suprafaţă de 749 326 mp, producţia diferitelor culturi şi veniturile realizate în urma recoltării, fiind duble faţă de anul 1971. Aceeaşi situaţie s-a realizat şi în ceea ce priveşte numărul şi suprafaţa loturilor pomicole şcolare, a răsadniţelor şi a suprafeţelor agricole, preluate de la unităţile socialiste pentru a fi lucrate şi recoltate de şcoli. De asemenea, menţionăm că elevii şi cadrele didactice din şcolile

argeșene, dînd dovadă de o înaltă conștiință și patriotism, au participat din plin, în capricioasa toamnă a anului 1972, la campania de recoltare și sortare a produselor agricole, suprafețele și cantitățile realizate fiind aproape de două ori mai mari ca în 1971.

Considerăm necesar să dăm și cîteva exemple de unități școlare fruntașe, care acordînd atenția cuvenită, executînd la timp și eficient lucrările agricole, au obținut venituri însemnate. Astfel, în ordinea veniturilor maxime realizate din valorificarea produselor de pe loturile școlare agricole, menționăm : Casa de copii școlari Valea-Nandrii (11 700 lei), școlile generale Sămara (9 500 lei), Bîrsești (9 000 lei), Bradu nr. 2 (7 800 lei), Teiu Vale (7 500 lei) etc. În valorificarea produselor de pe loturile pomicole și a pepinierelor s-au evidențiat școlile generale Albești de Argeș, Valea-Iașului și Mușătești. În ceea ce privește veniturile obținute din valorificarea produselor din răsadnițe — pentru loturile proprii sau pentru vînzare —, menționăm școlile generale Pietroșani, Oești, Păduroiu, Vîlcele, Retevoești, Boteni, Casa de copii Valea-Nandrii etc.

Venituri deosebite au obținut majoritatea celor 84 de școli care au preluat pentru întreținere și recoltat suprafețe de la unitățile socialiste. Din acestea au fost retribuite după acordul global 66 școli generale, din care venituri mai mari au obținut cele din comunele : Godeni (20 000 lei), Buzoiești (15 000 lei), Hîrșești (14 800 lei), Capul Piscului (11 800 lei), Ștefan cel Mare (10 000 lei), Lerești (9 000 lei) etc.

Se cuvine să evidențiem în mod deosebit unele școli și pentru producțiile la hectar obținute. Astfel, ca urmare a măsurilor agrotehnice judicios aplicate, Școala generală din com. Băiculești a obținut o producție record pe județ de 7 600 kg porumb la hectar, iar cea de la Mozecu-Negrești — 7 370 kg porumb la hectar.

De asemenea, din operațiunile de sortare și tăiere a fructelor, culegerea fructelor de pădure, curățirea izlazurilor și fînețelor etc, au obținut venituri importante școlile generale din comunele : Conțești (5 200 lei), Tigveni (3 700 lei), Bughea de Sus (3 200 lei), Sălătruc (3 500 lei), Albești-de-Argeș (2 800 lei).

O situație necorespunzătoare însă se prezintă în ceea ce privește creșterea animalelor mici. Astfel, numai 8 școli s-au ocupat de apicultură, 18 școli s-au ocupat de sericicultură, 20 de școli s-au ocupat de cunicultură, 4 școli au crescut și îngrășat porci, iar 9 școli au crescut porumbei.

Desigur creșterea animalelor este mult mai pretențioasă, atît sub raportul bazei materiale, cît și al întreținerii, dar cu toate insistențele noastre de a încerca o apropiere între cultura plantelor — ramură preponderentă — și creșterea animalelor — ramură deficitară —, rezultatele sînt departe de cerințe. Menționăm că această situație diminuează într-un fel și realizarea cunoștințelor teoretice de agricultură, în special la clasa a VII-a.

Totuși, sînt și unități ce se evidențiază în această ramură agricolă : Școala generală Priboeni, pentru creșterea porcilor ; școlile generale Retevoești, Cuca, Bîrzești, Rătești, Broșteni-Costești, Babaroaga, Mozăceni, Topoloveni etc., în special pentru creșterea și valorificarea viermilor-de-mătase și a iepurilor-de-casă.

Bilanțul realizărilor pe județ înregistrează nu numai o creștere substanțială a veniturilor totale) 1 425 000 lei în 1972, față de 924 000 lei în 1971), dar și o îmbunătățire a structurii veniturilor pe școli. Din cele 225 unități,

100 au realizat mai mult de 10 000 lei, iar 115 au realizat venituri sub 5 000 lei.

Precizăm că în aceste sume totale au fost incluse şi veniturile realizate în toamnă din practica productivă agricolă.

Nu lipsit de importanţă este faptul că majoritatea şcolilor fruntaşe au folosit în mod chibzuit sumele obţinute sau retribuţia în natură primită de la unităţile socialiste. Astfel, o bună parte din sume au fost afectate construirii şi dotării atelierelor şcolare, a laboratoarelor, cabinetelor etc.

În ceea ce priveşte diversificarea activităţilor agricole rămasă mult în urmă faţă de necesităţi şi specificul agricol al judeţului, există preocupări la şcoli pentru amenajarea de răsadniţe, paturi calde, solarii, sere şi mai ales loturi pomicole.

Pentru a stimula aceste activităţi, în anul 1972, Institutul de cercetări pomicole de la Mărăcineni, a pus la îndemîna şcolilor, în mod avantajos, cantităţi însemnate de puieţi, iar în plus în anul 1973 sub directa îndrumare ştiinţifică şi metodică, au fost organizate şi dispersate în tot judeţul 13 loturi şcolare pomicole model care însumează 78 818 mp.

Pînă în anul 1975, se preconizează ca toate cele 225 unităţi şcolare din judeţ să fie înzestrate cu loturi şcolare agricole, corespunzătoare ca suprafaţă şi răsadniţe, pentru a da posibilitatea elevilor să cunoască pe viu întregul ciclu de viaţă al plantelor.

Şcolile situate în special în zonele de deal şi de munte, vor pune accentul pe viticultură, pomicultură şi creşterea animalelor, în special cele cu internat şcolar şi cantină.

Pentru mărirea veniturilor necesare autodotării, cît mai multe şcoli vor prelua pentru a fi lucrate, de la unităţile agricole socialiste, suprafeţe de teren, retribuţia urmînd a fi făcută în acord global.

Pentru adîncirea unor cunoştinţe folositoare, a formării unor deprinderi specifice în diferite ramuri productive agricole, vor fi înfiinţate cît mai multe cercuri de elevi (de legumicultură, pomicultură, viticultură, apicultură, sericicultură, cunicultură, de cunoaştere a tractoarelor şi maşinilor agricole etc.).

Dat fiind larga mişcare patriotică iniţiată de Partidul Comunist Român, cît şi atmosfera favorabilă generată de planurile de măsuri judeţene, considerăm că iniţiativele şi indicaţiile de a încadra în mod trainic şcoala în sfera producţiei, prin organizarea activităţilor după modelul unităţilor socialiste şi generalizarea aplicării acordului global, vor contribui decisiv la îndeplinirea sarcinilor economice ale judeţului Argeş, la îndeplinirea planului cincinal înainte de termen.

AMPLIFICAREA GENICĂ LA PLANTE

Amplificarea genelor responsabile pentru controlul sintezei ARN-ribozomal este un fenomen cunoscut în cazul dezvoltării ovocitelor la amfibieni şi, posibil, la alte animale. Această amplificare genică este însă mai puţin cunoscută la plante. J. Ingle şi J. Sinclair de la Departamentul de botanică al Universităţii din Edinburg, folosind metoda hibridării moleculare a ARN-r cu ADN, au evidenţiat o neaşteptată redundanţă a genelor ARN-r, de la 1 600 la 13 000 de copii, iar uneori şi mai mult, atunci cînd are loc trecerea de la starea dormindă la starea activă, în timpul germinării.

(După *Nature*, nr. 236, pag. 54, 1972)

NOTE

UNELE ASPECTE BIOLOGICE ŞI MEDICALE ALE VIITOARELOR ZBORURI COSMICE ŞI INTERPLANETARE

Astăzi, cunoştinţele noastre despre Pămînt au fost extinse în spaţiul cosmic, asupra altor planete, prin zborurile cosmice efectuate. Astfel visul frămîntat de secole de-a rîndul încă de Leonardo da Vinci, Iohan Kepler şi Jules Verne, a prins viaţă.

Explorarea spaţială, în direct acord cu noile cerinţe materiale şi spirituale ale dezvoltării societăţii omeneşti, este impusă atît de, cît şi prin lărgirea sferei cunoştinţelor omului în diversele domenii ale ştiinţei. De aici şi apariţia unor noi ramuri ca : biologia cosmică, astrobotanica, medicina cosmică, astrobiologia, astrofizica etc., care vin să confirme tocmai cantitatea imensă de date acumulate în ultimele decenii, în aceste ştiinţe.

Odată ce omul a reuşit manevra ieşirii şi menţinerii în cosmos, ba mai mult coborîrea pe Lună şi îndeplinirea în condiţii optime a diverselor obiective propuse, el a trecut la o nouă etapă, aceea a menţinerii de durată în condiţiile specifice ale spaţiului cosmic. De aceea, pentru a stăpîni spaţiul cosmic, omul va trebui să se familiarizeze cu acest mediu, să cunoască, să-şi consolideze şi să-şi asigure posibilitatea de viaţă şi de muncă în acest domeniu.

Vorbind despre *problema duratei viitoarelor zboruri interplanetare* este demn de amintit programul spaţial „Omul pe Marte", planificat să înceapă în anul 1981, în care, cele două nave cosmice, ce vor avea, fiecare la bord cîte 6 cosmonauţi, îşi vor lua zborul pentru o perioadă de 640 zile. Mai curînd însă, între anii 1976—1980, planetele Jupiter, Saturn, Uranus şi Neptun vor avea faţă de Pămînt o astfel de poziţie, încît va putea fi lansată spre planeta Jupiter o sondă care fără altă propulsare va putea continua călătoria spre celelalte planete folosind doar atracţia lor gravitaţională. Această călătorie neobişnuită, cunoscută sub numele de „Marele turneu al planetelor" ar putea dura aproximativ 10 ani.

Va putea oare omul să suporte zborurile de lungă durată ? Pentru a se putea răspunde la această întrebare şi pentru a se ajunge la zborurile interplanetare de sute şi chiar de mii de zile, încă din acest an au început a fi experimentate o serie de zboruri de durată mai scurtă, dar mult mai lungi, comparabil cu cele realizate pînă în prezent. Astfel, în luna mai a acestui an o echipă de trei oameni (din care unul medic — dr. Joseph Kierwin) a fost lansată pe laboratorul spaţial „Skylab", lucrînd timp de 28 zile, iar în următoarele două misiuni (la sfîrşitul lunii septembrie şi în noiembrie), echipajele au rămas pe „Laboratorul cerului" cîte 59 de zile.

În anii următori, staţiile şi laboratoarele orbitale vor deveni prezenţe oarecum obişnuite, la bordul acestora urmînd să lucreze timp de 60 pînă la 180 zile, echipe mai numeroase, formate din cîte 5—10 specialişti.

Cheia reuşitei acestor noi programe constă în comportamentul organismului uman *în stare de imponderabilitate,* depinde de prezenţa gravitaţiei sau de lipsa acesteia. După cum este cunoscut, starea de imponderabilitate, influenţează, în primul rînd, aparatul vestibular al cosmonauţilor, afectînd posibilitatea acestora de orientare şi de coordonare a mişcărilor. De asemenea, prin intermediul aparatului vestibular imponderabilitatea influenţează activitatea cordului şi a aparatului digestiv, secreţia glandelor sudoripare etc. (astfel se explică anumite stări pe care le-au avut cosmonauţii : senzaţie de greaţă, ameţeală, vărsături, paliditate, transpiraţie excesivă etc.).

Prea puţin studiată este încă influenţa imponderabilităţii (singură sau asociată cu alţi factori) asupra înmulţirii şi dezvoltării celulelor organismului uman. Este foarte

important de ştiut, în ce sens pot fi modificate caracterele ereditare, fiziologia structurilor subcelulare şi celulare, în ce măsură s-ar răsfrînge aceste modificări asupra viabilităţii organismului, a stabilităţii sistemelor vitale.

În experienţele de pe sol, din cauza dificultăţilor de ordin tehnic, care nu permit reproducerea condiţiilor unei imponderabilităţi îndelungate sau obţinerea unor componente ale radiaţiei cosmice, cu intensitatea respectivă, nu se poate studia integral acţiunea biologică a factorilor amintiţi. În cadrul misiunii „Skylab" s-a verificat şi comportamentul omului, determinat de menţinerea lui îndelungată în condiţii de imponderabilitate şi viaţă activă.

Un loc de seamă îl vor ocupa experienţele biomedicale, respectiv cele privind comportarea organismului uman în condiţiile imponderabilităţii îndelungate. Va fi vorba de cercetarea influenţei imponderabilităţii asupra metabolismului, a aparatului cardiovascular, a gradului de deshidratare şi decalcifiere a organismului etc. Una din cele mai spectaculoase experienţe prevede supunerea membrelor inferioare la o anumită depresiune, într-un cheson special, pentru a concluziona dacă în noile condiţii, imponderabilitatea prelungită mai face inima să se strîmteze, iar vasele sanguine să-şi piardă capacitatea de a iriga organismul.

Pentru a demonstra posibilităţile de acomodare la condiţiile imponderabilităţii, membrii echipajului „Skylab", au prezentat un adevărat „balet spaţial", inclusiv plimbări pe pereţii laboratorului, care au putut fi urmărite şi la o emisiune T.V.

Evoluţia viitoarelor zboruri interplanetare efectuate la *viteze din ce în ce mai mari*, pentru a reduce la limite rezonabile timpul de călătorie şi cantităţile de combustibil, preconizează, folosirea motoarelor ionice sau cu plasmă.

Vitezele mari, ca şi accelerările şi decelerările, care însoţesc plecările, acţionează asupra organismului uman prin deplasarea sîngelui în partea opusă direcţiei de mişcare. De asemenea, la viteze foarte mari, chiar constante, deci fără accelerare şi decelerare, va fi influenţată, fără îndoială şi în primul rînd, comanda nervoasă şi activitatea musculară, căci acestea două depind de viteza de migrare a ionilor şi electroliţilor în corpul viu. Migraţia ionilor, lentă, este necesară pentru propagarea comenzii nervoase şi contracţiei musculare, pe cînd migrarea lor, la viteze foarte mari (comparabile cu ale luminii) va aduce după sine scurtarea masivă a duratei de stimul nervos. În felul acesta va fi posibilă creşterea gamei acoperită de simţurile noastre (de exemplu, extinderea scării cald-rece), se va modifica aprecierea intensităţii excitanţilor externi (de exemplu, sunet, culoare etc.), crescînd strălucirea culorilor şi ascuţindu-se auzul.

Studiile făcute asupra modificărilor provocate de acceleraţii şi de vitezele cosmice mari, au arătat că acestea pot determina modificări biologice şi fiziologice importante. Astfel, sub influenţa acceleraţiei, se produce o creştere temporară a greutăţii corpului, care, la rîndul ei, influenţează direct părţile solide şi lichide ale organismului (sîngele omului devine tot atît de greu cît şi mercurul ; oasele pot fi de două ori mai grele decît platina etc.). S-a mai constatat că acceleraţiile crescute frînează procesul de creştere al organismelor aflate în curs de dezvoltare (la unele plante şi mamifere), iar ritmul de îmbătrînire este proporţional cu intensitatea acestor acceleraţii.

Viitoarele zboruri cosmice vor verifica ipoteza conform căreia, gravitaţia joacă rol în producerea îmbătrînirii, iar agravitaţia în prelungirea vieţii, în menţinerea tinereţii etc. În acest sens se preconizează chiar crearea unor sanatorii orbitale, îndeosebi pentru cardiaci, astenici etc.

Radiaţiile cosmice, dispuse în centuri (van Allen) sau brîuri de radiaţii în jurul Pămîntului, n-au creat situaţii primejdioase pentru cosmonauţi, datorită măsurilor de protecţie luate, atît pe plan tehnic (protecţie fizică antiradioactivă), cît şi pe plan medical (substanţele radioprotectoare, medicamente, vitamine, bacterii etc.). Măsurătorile făcute pînă în prezent au arătat că dozele de radiaţii absorbite în timpul zborurilor cosmice, efectuate pînă în prezent, sînt inferioare maximei admisibile.

Pentru viitoarele zboruri cosmice şi interplanetare nu este exclusă însă posibilitatea întîlnirii unor zone de radiaţii mult mai puternice, generate bunăoară de exploziile cromosferice din Soare.

Astfel, recent, satelitul artificial al Pămîntului „Intercosmos 6", în care au fost amplasate 2400 de plăci fotografice nucleare, s-a înapoiat pe Pămînt cu un bogat material de cercetare, care a dovedit existenţa în spaţiul interplanetar a unei particule cosmice care, în contact cu plăcile fotografice, a degajat o energie de circa 10 milioane de miliarde de electron volţi, fiind cea mai mare energie cosmică nucleară cunoscută pînă acum. Deoarece se ştie că efectele radiaţiilor asupra celulelor sînt nocive (măsurînd

urmele lăsate de radiațiile cosmice pe căștile astronauților, specialiștii au calculat că în cursul unui zbor interplanetar de doi ani, atît cît ar dura o călătorie pînă la planeta Marte și înapoi, peste 1% din celulele sistemului nervos central ar putea fi distruse), vor trebui luate măsuri menite să neutralizeze forțele acestui pericol.

Studiindu-se datele obținute pînă acum, cercetătorii au observat că, sub influența factorilor de zbor (și în special a radiației cosmice și a imponderabilității), se petrec dereglări importante în structurile ereditare ale unor obiecte biologice ca : celulele măduvei osoase de la șoareci, semințele plantelor superioare, bacterii etc. De asemenea, au fost constatate, la om tulburări circulatorii (scăderea presiunii sîngelui și reducerea volumului sanguin, modificări în compoziția sîngelui), scăderi în greutatea corpului (între 1 și 3 kg), pierderi de calciu (care au dus la osteoporoză), atrofia și reducerea mușchilor, tulburări de somn, creșterea sensibilității la infecții, lipsa apetitului, modificări în excreția diferiților hormoni etc.

În ceea ce privește *tulburările vizuale,* amintim că încă din 1969, un astronaut de la bordul capsulei Apollo 11 a zărit cîteva „scînteieri" și „fulgere", iar geologul Harrison Schmit, component al ultimei misiuni Apollo (decembrie 1972) pe cînd se afla pe suprafața Lunii a văzut „lumini" pe suprafața acesteia.

Inițial s-a crezut că este vorba de unele fenomene optice reale ; dar ulterior savanții au ajuns la concluzia că mai degrabă este vorba de unele iluzii optice, că „fulgerele" și „scînteierile" nu s-au produs pe Lună, ci numai în ochii astronauților, din cauza unor radiații cosmice necunoscute, care au impresionat, în mod intens și brusc, zonele periferice ale retinei. Pentru a dovedi pe cale experimentală terestră această ipoteză, doi oameni de știință s-au expus, într-un ciclotron, unui flux de particule accelerate, zărind „scînteieri" și mici explozii de „steluțe". Deci, tulburările vizuale menționate se datoresc, atît razelor cosmice emise de Soare sau de stelele îndepărtate (și care au o energie superioară tuturor energiilor obținute în acceleratoarele laboratoarelor de fizică), cît și absenței prafului cosmic, fapt ce conferă obiectelor din spațiu o strălucire orbitoare. Pe lîngă contactul direct pe care-l stabilesc razele cosmice cu retina, aceste „străfulgerări" pot fi cauzate și prin „efectul Cerenkov" (după numele savantului sovietic care l-a descoperit), care se bazează pe traversarea unui lichid de către o particulă cu o viteză superioară vitezei luminii, fapt ce determină emiterea în acest mediu a unei radiații luminoase.

O problemă deosebit de importantă, care va fi pusă de viitoarele zboruri interplanetare, este aceea a adaptării cosmonauților la condițiile unui zbor de lungă durată.

În acest scop, aceștia vor fi puși în condițiile unui „mediu social", cît mai apropiat de cel de „acasă" și în condiții de viață cît mai apropiate de cele terestre.

În cadrul programului NASA, încă din acest an a început o nouă etapă în cucerirea cosmosului — plasarea pe orbite circumterestre a unor laboratoare spațiale cu caracter permanent, în care oamenii lucrează perioade relativ îndelungate de 28 și 59 zile, după care vor fi înlocuiți prin intermediul unor nave spațiale la intervale regulate. Cosmonauții au la dispoziție un spațiu de locuit și de lucru de 50 de ori mai mare decît în cabinele Apollo (un cubaj de 361 m^3 etc.). De exemplu, etajul superior al laboratorului spațial „Skylab", are forma unui cilindru lung de 35 m, amenajat ca un mic apartament cu uși la camere, la bucătărie, la baie etc.

În cadrul celor 132 experiențe care sînt efectuate cu această ocazie, figurează și unele de biologie și medicină cosmică, de reactivitatea organismului, de poluare și de cercetare a reacțiilor cosmonauților în diferite faze ale zborului etc.

Pentru verificarea condițiilor de viață și de adaptarea omului la zborurile cosmice de lungă durată, s-au făcut pe Pămînt, o serie de antrenamente, experiențe și experimentări, care au demostrat posibilitatea omului de a duce o activitate laborioasă și de lungă durată în spațiul cosmic, pe alte planete. Această adaptare nu trebuie înțeleasă numai ca antrenament și utilizare la maximum a calităților biologice și fizice ale omului, ci mai ales în sensul reproducerii condițiilor terestre în cosmos cu ajutorul tehnologiei avansate.

Nici problemele biologice privind *organizarea ritmului de viață al cosmonauților* în viitoarele zboruri interplanetare nu sînt prea simple. Condițiile de viață ale cosmonauților vor fi cu totul neobișnuite, avînd în vedere faptul că săptămîni, luni și chiar ani de zile (în viitorul nu prea îndepărtat) ei vor fi nevoiți să ducă un alt regim de viață, impus, atît de condițiile de zbor, cît și de programul de muncă. Acestea pun în primul rînd problema echilibrului ritmurilor biologice ale organismului, care pot fi reglate în mod progresiv, atît în ceea ce privește alternanța veghe-somn, cît și sub aspect psihic.

Cunoscutul om de știință american, profesor Halberg a afirmat că : *„ritmul este o adaptare în timp, egal de fundamentală ca și organizarea structurală a celulei în spațiu"*. Adaptarea vieții la mediul înconjurător necesită reglarea unor adevărate „orologii biologice", ritmul fiind pentru organism un mijloc de supraviețuire, în timp ce o „pierdere de ritm" este deosebit de importantă, ducînd la dezorganizarea funcțiilor esențiale ale organismului. Un rol important îl joacă așa-numitul ritm zilnic sau circadian, impus de mișcarea de rotație a Pămîntului, care în cazul zborurilor cosmice și interplanetare este modificat. Astfel, alternarea perioadelor de veghe și somn, în funcție de succesiunea zilelor și nopților, și-a pierdut caracterul obligatoriu. Studiile făcute la Cap Kennedy, privind influența zborurilor cosmice asupra ciclului veghe-somn, au arătat că, după o fază de adaptare, cosmonauții n-au prezentat tulburări însemnate. Printr-o selecționare cît mai atentă a acestora și prin supunerea lor la antrenamente în „cabinele de somn" s-a reușit o adaptare ccrectă la noile condiții de viață.

Succesele obținute pînă în prezent trebuie asociate și cu cele ale rezolvării problemei alimentare, menite să asigure rămînerea cosmonauților în spațiu pentru perioade îndelungate.

Problema alimentației în viitoarele zboruri interplanetare reprezintă o problemă de interes biologic și medical de o deosebită importanță. Astfel, după cum este cunoscut, un etaj întreg al laboratorului cosmic „Skylab" este rezervat depozitelor de alimente ; zeci de dulapuri refrigeratoare și congelatoare vor permite să se înmagazineze circa 1260 de menuuri, reprezentînd masa pentru cîte trei oameni pe circa 140 de zile. Cămara laboratorului este aprovizionată cu 2 800 litri de apă, 915 kg hrană concentrată sub formă de conserve, din felurile de mîncare preferate, alese de soțiile astronauților. Fiecare navă care va aduce echipajul de schimb va completa și rațiile consumate, astfel ca rezerva să rămînă intactă. Tot din punct de vedere cantitativ, calculele au arătat că pentru un voiaj pe Marte ar fi necesară, la un echipaj de șase persoane, o cantitate de 14 tone apă, 2,3 tone alimente deshidratate etc. Din punct de vedere calitativ și pentru a se înlătura componenta psihică a izolării, meniurile vor fi cît mai „pămîntene". Lipsită de atîtea fiole și pastile, hrana va fi mai simplă, cu gust normal etc., iar forma de prezentare a alimentelor va fi cît mai atractivă și apetisantă.

Asigurarea condițiilor de alimentație și de viață, în general într-o călătorie cosmică de lungă durată sau după sosirea pe alte planete, presupune crearea unui microunivers artificial. Este vorba de a reproduce, la scara navelor spațiale și a laboratoarelor, fenomenele circuitului biologic din natură. Dar procesul trebuie să se desfășoare cu un număr minim de verigi și substanțe, la o viteză de circulație maximă. Vor fi necesare și aici organisme autotrofe, adică plante care să fixeze energia radiantă și să creeze substanțe organice, folosibile în alimentația omului. Hrana vegetală nu asigură însă toate necesitățile, deoarece nu conține toți aminoacizii de care are nevoie organismul. În afară de aceasta, aproape jumătate din biomasa plantelor nu poate fi folosită nemijlocit de om, servind însă drept hrană organismelor heterotrofe.

Cercetările și experiențele de pînă acum au arătat că numeroase plante obișnuite pot participa la călătoriile cosmice, putînd asigura diversificarea hranei. Calculele au arătat că într-un sistem închis, o „plantație" de 15—18 mp poate furniza hrana vegetală necesară pentru aprovizionarea unui singur om. Cultivarea plantelor în cosmos și existența unor viitoare grădini perpetue în capsulele și laboratoarele cosmice vor rezolva nu numai problemele alimentare, dar și reînoirea continuă cu O_2. În legătură cu problema respirației, amintim că specialiștii de la NASA au construit un aparat care poate disocia în H și O_2 (pe care-l pot folosi cosmonauții), apa conținută în respirație și pe cea care iese la suprafața pielii sub formă de perspirație, realizîndu-se astfel un circuit închis.

Problema alimentației în viitoarele staționări pe Lună și pe diferite planete ridică și problema studierii posibilităților de obținere a anumitor alimente, direct, pe aceste planete. Primele probe de sol lunar aduse au permis inițierea unor experiențe de cultivare a unor plante : legume, cereale etc. Ținînd seama de lipsa unor condiții specifice Pămîntului, cultivarea se face în circuite închise, climatizate, de genul serelor.

Pentru rezolvarea problemelor fundamentale ale biologiei și medicinii cosmice, fără de care viitoarele zboruri interplanetare și cosmice de lungă durată nu vor fi posibile, au fost intensificate și cercetările de laborator, au fost pregătite în laboratoarele moderne de antrenament al cosmonauților noi experiențe de zbor, au fost reproduși factorii specifici zborului cosmic de lungă durată și au fost făcute noi observații în laboratoarele de pregătire și control al viitorilor cosmonauți.

De asemenea, vor fi organizate experienţe biologice pe animale, îndeosebi în timpul explorării noilor planete şi a zborurilor interplanetare care vor precede zborurile oamenilor spre şi pe aceste noi trasee şi itinerare cosmice.

Noile cercetări şi concluzii medicale şi biologice vor contribui, împreună cu noile progrese tehnice, la perfecţionarea şi securitatea viitoarelor zboruri interplanetare şi vor adăuga cunoştinţelor noastre despre natură o multitudine şi variată gamă a cunoştinţelor înoitoare pe care le vor aduce omenirii, reprezentanţii acestui „homo cosmicus".

BIBLIOGRAFIE

ANDREESCU, D.: *In cosmos... pentru ce?* Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1968. LEFEVRE, D:. *Progresele ştiinţei,* nr. 2, 1970, pag. 81. MĂNESCU, V.: *Viaţa Medicală,* vol. XVII, nr. 2, 1970, pag. 71. PASCARIU, I.: *Ştiinţă şi tehnică,* nr. 11, 1964, pag. 27. REPCIUC, E.: *Sănătatea,* nr. 9, 1969, pag. 6. ŢUGUI, I.: *Pentru apărarea păcii,* nr. 4, nr. 6, 1972, pag. 21, 24. ŢUGUI, I.: *Sănătatea,* nr. 2, 1968, pag. 10. ŢUGUI, I.: *Ştiinţă şi tehnică,* nr. 6, 1968, pag. 9. ŢUGUI, I.: *Sănătatea,* nr. 4, 1968, pag. 4.

Medic primar dr. **I. ŢUGUI**
Bucureşti

ACIDUL ABSCISIC, UN HORMON VEGETAL INHIBITOR AL CREŞTERII

Cercetările din ultimele decenii, tind, tot mai mult, să explice creşterea şi dezvoltarea plantelor prin participarea unor substanţe cu caracter hormonal, numite substanţe de creştere. Studii aprofundate se referă la activitatea fiziologică a unor stimulatori ai creşterii (auxinele, giberelinele şi kinetinele). Totuşi creşterea şi dezvoltarea plantelor sînt coordonate de interacţiunea stimulatorilor cu anumite substanţe care au caracter inhibitor. Numeroasele cercetări întreprinse asupra naturii acestor inhibitori au dus la descoperirea unei substanţe cu caracter hormonal, inhibitor al creşterii — acidul abscisic.

Pentru a evita confuziile, a VI-a Conferinţă Internaţională a substanţelor de creştere din plante (Ottawa, 1967), a adoptat denumirea de acid abscisic pentru substanţa care acţionează ca accelerator al căderii fructelor şi inductor endogen al repausului mugurilor (1). Concomitent, cercetările au arătat participarea şi rolul acestei substanţe şi în alte procese fiziologice.

PROPRIETĂŢILE ACIDULUI ABSCISIC

Cantitatea totală de acid abscisic izolat, în stare pură, din plante, se ridică la 29 mg (5). De aceea, proprietăţile fizice şi chimice ale acestei substanţe au fost studiate pe acid abscisic preparat sintetic. Acidul abscisic natural şi sintetic sînt substanţe identice, deosebindu-se numai din punct de vedere optic şi anume prin aceea că cel natural este optic activ, pe cînd cel sintetic este inactiv.

Chimic, acidul abscisic este sesquiterpenă cu următoarea formulă : $C_{15}H_{20}O_4$.

Este o substanţă solidă, cristalizată, incoloră, inodoră, ce sublimează la 120° ; puţin solubil în apă, dar uşor solubil în solvenţi organici. Sub acţiunea acizilor tari se deshidratează, formînd compuşi biologic inactivi, cu o coloraţie violet intensă, ce dispare prin tratare cu NaOH ; această reacţie este specifică, permiţînd detectarea acidului abscisic în cantităţi de cca 1 μg (5).

Biosinteza acidului abscisic are loc în frunze. El a fost izolat din frunzele plantulelor de *Betula pubescens* (F. C. Eagles, F. P. Wareing, 1964). De la locul de sinteză, acidul abscisic este uşor transportat către zonele de reacţie, ca : vîrful vegetativ, zona de abscisie a frunzelor etc.

Biosinteza acidului abscisic se presupune că începe de la acidul mevalonic, avînd ca prim intermediar pirofosfatul de farnezil. Se presupun, încă 10 reacţii catalizate de enzime, care nu sînt cunoscute (5).

Proprietăţile de a fi endogen, transportabil şi de a-şi manifesta funcţia regulatoare în concentraţie mică, atribuie acidului abscisic caracterul de hormon.

ACTIVITATEA FIZIOLOGICĂ A ACIDULUI ABSCISIC

Metodele de studierea activității fiziologice se referă, pe de o parte, la extragerea și dozarea acestuia din plante — corelînd astfel variația cantității cu diferite procese fiziologice —, iar pe de altă parte, la cercetarea efectului acidului abscisic, aplicat exogen, asupra diferitelor procese fiziologice.

Extragerea și izolarea din plante prezintă următoarele trepte mai importante : extragerea cu un solvent organic apos ; cromatografia pe hîrtie sau în strat subțire ; cristalizarea din eluat.

Identificarea acidului abscisic din extractele purificate se face prin : metoda spectropolarimetrică, care folosește activitatea optică, respectiv dispersia optică rotatorie a substanței și metoda cromatografiei gaz-lichid — care utilizează derivații lui volatili.

Aprecierea activității lui fiziologice se face prin metoda biotestelor, cele mai folosite fiind : accelerarea căderii frunzelor ; inhibarea creșterii și curbării coleoptilului de ovăz ; inhibarea germinației semințelor (2).

Prin aceste metode s-a putut demonstra rolul acidului abscisic în diferite procese fiziologice :

1. *starea de repaus la muguri.* Formarea mugurilor de repaus, la plantele lemnoase, este determinată de condițiile de zi scurtă, în care se produce o creștere a concentrației inhibitorilor endogeni ; la *Acer pseudoplatanus* și *Betula pubescens* inhibitorul este abscina, respectiv acidul abscisic (F. P. Wareing, 1967).

De asemenea, repausul mugurilor florali la *Coffea arabica* (G. Browning și colab., 1970) și a mugurilor de pin (M. Bonnet-Masimbert, 1969) este corelat cu o creștere a cantității acidului abscisic endogen. Prelungirea repausului tuberculului de cartof se datorește unei acumulări de acid abscisic (2) ;

2. *îmbătrînirea și căderea frunzelor la arbori* este accelerată de condițiile de zi scurtă, în care crește cantitatea de acid abscisic în frunze (2) ;

3. *căderea fructelor tinere de bumbac* (2), se datorește unei cantități mici de acid abscisic în timpul înfloririi, urmată de o creștere rapidă, care corespunde perioadei de cădere a fructelor tinere. Apoi cantitatea scade rapid, pentru a crește din nou pînă la îmbătrînire ;

4. *inhibarea germinației semințelor.* Cantitatea mare de acid abscisic, în fructele proaspete de trandafir și în sucul de măr, sugerează faptul că acidul abscisic împiedică germinația semințelor ce sînt încă în fruct (2). Inhibarea germinației semințelor de tomate în fruct, se datorește substanțelor osmotice și este accentuată de acidul abscisic existent (K. Dorffling, 1970). S-a constatat acumularea acidului abscisic în semințe neviabile de orez (M. Bharati Dey și colab., 1968) și în timpul repausului profund al semințelor de măr (J. Pieniazek și colab., 1969). De asemenea, necesitatea stratificării (tratamentul rece), înainte de a germina, la diferite semințe este corelată cu scăderea cantității de acid abscisic din semințe în timpul acestui tratament (2) ;

5. *maturizarea fructelor de măr* este însoțită de o acumulare de acid abscisic, care ar stimula biosinteza etilenei și activitatea pectinazei și celulazei, cu rol în maturizarea fructelor (R. Rudnicki și colab., 1970).

Aplicarea tratamentelor cu acid abscisic sintetic, a permis studierea rolului acestei substanțe în diferite procese fiziologice, precum și a modului său de acțiune. Astfel, tratarea frunzelor cu soluții apoase de abscisină a determinat încetarea creșterii și intrarea mugurilor în repaus la plantulele diferitelor specii lemnoase. Tratamentele aplicate tuberculilor de cartof inhibă creșterea mugurilor. Tratamentele cu abscisină au produs, de asemenea, îmbătrînirea și căderea frunzelor, precum și inhibarea inițierii florale la speciile de zi lungă, efect similar condițiilor de zi scurtă.

La plantele de *Ribes nigrum*, la care s-a înlăturat dominanța apicală prin îndepărtarea vîrfului, tratarea cu abscisină produce inhibarea creșterii mugurilor laterali, anulînd efectul decapitării. Deci, substanța are rol în inhibiția corelativă a mugurilor (F. P. Wareing și colab., 1967). Acidul abscisic inhibă rizogeneza butașilor de viță-de-vie la întuneric, și o stimulează la lumină (B. Julliard, 1970).

În numeroase teste, acidul abscisic acționează ca un antagonist al hormonilor stimulatori ai creșterii (auxine, gibereline și kinetine).

Pentru a elucida modul antagonist de acțiune al acidului abscisic, s-a pornit de la ideea că efectul său principal este inhibarea creșterii. Legat de aceasta, s-a urmărit acțiunea sa asupra metabolismului unor substanțe cu rol esențial în creștere și anume acizii nucleici.

S-a constatat că în culturi de *Lemna minor*, acidul abscisic inhibă creșterea plantei prin inhibarea sintezei ADN (3) ; în mugurii de cartof, acidul abscisic a inhibat sinteza

ADN și ARN (J. C. Shin și colab., 1970). În rădăcinile de linte, acidul abscisic a inhibat acumularea ARN (E. P. Pilet, 1970), în frunze de *Taraxacum officinale* și *Raphanus sativus*, a redus intensitatea încorporării P^{32} în ARN (F. P. Wareing și colab., 1968), iar în embrionul de fasole a inhibat încorporarea P^{32} în ARN ribozomal (C. D. Walton și colab., 1970). Deci, acidul abscisic ar acționa ca un inhibitor al sintezei acizilor nucleici și în special a ARN-m, care are un rol esențial în sinteza proteinelor (4).

Influența acidului abscisic asupra sintezei proteinelor poate fi urmărită prin acțiunea sa asupra unor substanțe cu structură proteică, cum sînt enzimele. S-a constatat că acidul abscisic inhibă activitatea invertazei în preparate de drojdie (F. P. Saunders și colab., 1968), a α-amilazei în tuberculii de cartof (T. Hemberg, 1967) și în semințele de orz (A. A. Khan și colab., 1968), precum și a peroxidazei în rădăcinile de linte (D. Fries, 1971). Pe de altă parte, acidul abscisic stimulează activitatea ribonucleazei [care distruge ARN (E. P. Pilet, 1970)] și a auxinoxidazei [care distruge auxina (D. Fries, 1971)] în rădăcina de linte.

Deci, acidul abscisic ar acționa asupra creșterii inhibînd sinteza principalelor substanțe de constituție — proteinele — prin inhibarea sintezei acizilor nucleici, și în special a ARN-m precum și prin acțiunea asupra metabolismului unor hormoni stimulatori de creștere esențiali, de exemplu, stimulînd activitatea auxinoxidazei și inhibînd sinteza giberelinelor endogene.

BIBLIOGRAFIE SELECTATĂ

1. ADDICOTT, F.L. și colab.: *Biochem. Physiol. Pl. Growth Subst.* Runge Press, Ottawa, 1968, pag. 1527—1529. 2. ADDICOTT, F.L., LYON, J.L.: *Ann. Rev. Pl. Physiol.* 20, 1969, pag. 139—164. 3. OVERBECK, van J., LOEFFLER, J. E., JENA, M., MASON, R.: *Biochem. Physiol. Pl. Growth subst.* Runge Press., Ottawa, 1968, pag. 1593—1611. 4. WAREING, P. F.: *Symp. Soc. Exp. Biol.*, 23, 1969, pag. 241—262. 5. * : *Endeavour*, 1970, XXIX 107, pag. 84—88.

Asist. univ. LIANA DOINA TOMA
Institutul agronomic „Ion Ionescu de la Brad", Iași

FOSILE VEGETALE PE TERITORIUL ȚĂRII

Cunoașterea resturilor fosile — indiferent de natura lor vegetală sau animală —, se impune din necesități teoretice și practice. Astăzi nu se poate concepe un sistem de clasificare al celor două regnuri fără să ținem seama de datele ce ni le furnizează paleontologia, știință care ne lămurește legăturile filogenetice dintre diferitele grupuri taxonomice. Interpretarea unor fenomene de ordin general (ca originea vieții), formarea unei concepții materialist-dialectice despre natură etc., apelează în mod obligatoriu la cunoștințe de paleontologie. În sfîrșit, semnificația practică a paleontologiei nu este cu nimic mai prejos. Studiile stratigrafice care implică adeseori evidențierea de substanțe minerale utile, deslușirea originii diferitelor materii prime organice (cărbuni, petrol ș.a.), sînt cîteva aspecte care motivează necesitatea studiilor paleontologice.

Se știe că predarea oricărei discipline din comprehensivul arbore al științelor naturii necesită un material minim de fosile vegetale și animale. Dacă o colecție de fosile animale (scoici, oase, dinți etc.) poate să fie mai ușor pusă la punct, alta este situația cu recoltarea de fosile vegetale.

Conservarea deficitară a vestigiilor plantelor de altă dată face ca reperarea unor cuiburi fosilifere să fie mult îngreunată și să ceară o experiență de teren considerabilă. Este greu, dacă nu imposibil, să se dea precepte care să conducă la găsirea unor astfel de materiale Practica și realitățile de teren rămîn singurele în măsură care pot da cele mai juste soluții.

Încercăm în cele ce urmează să încunoștiințăm cititorul despre posibilitățile de aflare ale unor fosile vegetale de pe cuprinsul țării noastre.

În general este bine să se știe că la noi pot fi regăsite, îndeosebi, amprente (urme) de frunze și lemne silicifiate, lignificate sau carbonificate. De multe ori ele sînt legate de bazinele de cărbuni, dar cîteodată putem regăsi adevărate ierbare subterane sau păduri împietrite în regiuni în care nu s-au format depozite de cărbuni. Tiparele de frunze se conservă bine în rocile cu bobul foarte fin (argile, marne, calcare, șisturi). Lemnele carbonificate și lignificate se întîlnesc de cele mai multe ori în bazinele de cărbuni, pe cînd cele silicifiate în zone cu roci mai dure, silicoase (gresii silicioase, nisipuri etc.).

În paleozoicul superior (permo-carbonifer) din România pot fi găsite impresiuni foliare de *ferigi, ferigi cu sămînță, cordaite* etc. Este vorba de cîteva aflorimente depistate în Banat, dintre care menționăm halda minei de la Secul, care rămîne un punct sigur de unde cei interesați pot să recolteze eșantioane frumoase.

Sedimentele mezozoice sînt mai bine cunoscute d.p.d.v. paleobotanic. Din jurasicul inferior (liasic) de la Codlea, Cristian (Brașov), Anina (Banat) s-au descris numeroase plante (gimnosperme — din neamul ferigilor cu sămînță —, cicadeoidee etc.). Din șisturile exploatării miniere de la Anina pot fi selecționate impresiuni de frunze frumoase.

Perioada cretacică este mult mai bine conturată. Cretacicul inferior din Dobrogea pare să furnizeze date de seamă asupra realităților floristice din această parte a țării noastre. Din cretacicul superior s-au descris flore fosile de mare valoare sistematică. Cîteva aflorimente situate în perimetrul localităților Rusca-Montană, Demsuș (Hațeg), Săsciori (Sebeș) au păstrat impresiuni de frunze din pădurile de atunci (conifere, angiosperme primitive).

Depozitele neozoice din România au conservat foarte multe flore fosile — bineînțeles alcătuite dominant din angiosperme.

Din paleogen se cunosc cuiburi paleobotanice la Gîrbov (Cluj) (eocen), Muereasca (Vîlcea), Suslănești (Argeș), Valea Jiului, Valea Almașului (NV Transilvaniei) (toate din oligocen).

Florele neogene sînt cu mult mai numeroase.

Din miocen s-au descris foarte multe plante [Slătioara (Vîlcea), Comănești, Daia, Săcădat (Sibiu) Cornățel (Oradea), V. Neagră (Oradea) munții Metaliferi etc.]. palinologice făcute asupra turbăriilor.

Din prima parte a pliocenului merită reținute florele de la Derna-Tătăruș, Budacu (Bistrița), Chinzbaia (Maramureș) etc.

De la sfîrșitul pliocenului se consideră mai importante florele de la Borsec, Baraolt ș.a.

Realitățile paleofloristice din cuaternar se cunosc îndeosebi datorită studiilor palinologice făcute asupra turbăriilor.

Desigur, o determinare exactă a materialului fitopaleontologic necesită o bibliografie adecvată, de multe ori pretențioasă. Vom răspunde cu multă plăcere colegilor care sînt dornici să alcătuiască o colecție de plante fosile, valorificînd în primul rînd resursele din județ.

Lector univ. dr. **JUSTINIAN PETRESCU**
Universitatea „Babeș-Bolyai", Cluj

100 DE ANI DE LA NAȘTEREA SAVANTULUI ION SIMIONESCU

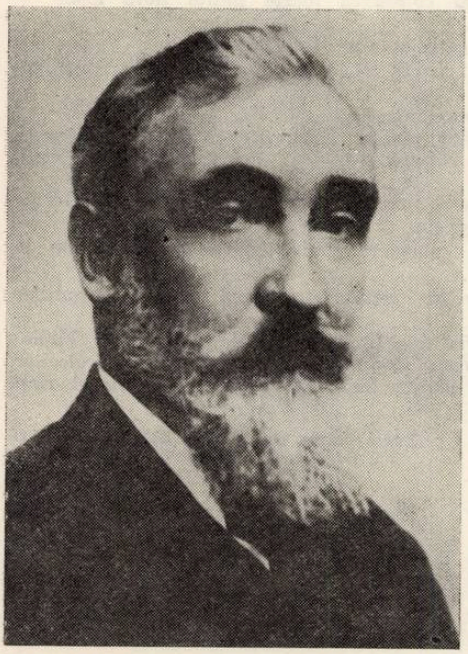


Fig. 1. Profesorul Ion Simionescu.

Ion Simionescu (fig. 1), fiul Mariei și al lui Teodor Gheorghiu, agricultori, s-a născut la 10 iulie 1873, în satul Fîntînele situat la nord de Bacău. Ion a văzut lumina zilei, ca al doilea fiu al părinților săi, cel mai mare fiind Gheorghe. Peste căsuța țărănească, destul de puțin îndestulată, a trecut însă prea repede secera morții. Mama sa moare în anul 1875, cînd Ion avea 2 ani, iar tatăl cu un an mai tîrziu. Rămași orfani de ambii părinți, Ion de 3 ani și Gheorghe de 5 ani, trec sub îngrijirea buncii, pe nume Simionescu, care locuia în mahalaua Sfîntului Ion din Botoșani, în casa ce se află și astăzi pe Bulevardul „V. I. Lenin" nr. 106 (fig. 2). În căsuța bunicii, cei doi copii au găsit căldura unui cămin și ocrotirea, dar nu și belșugul.

La vîrsta de școală, cei doi copii au fost înscriși de către dascălul Școlii primare nr. 1 din Botoșani sub numele de Gheorghe și Ion Simionescu, după numele bunicii și sub acest nume au rămas toată viața. După terminarea școlii primare, ca premiant, Ion Simionescu urmează cursurile Liceului „A. T. Laurian" din Botoșani — secția clasică, unde are ca profesori pe C. Dumitrescu-Iași, N. Beldiceanu, Ovid Densușianu și Gheorghe Velea. După bacalaureat, în septembrie 1890, tînărul Ion Simionescu, în vîrstă de 17 ani, se înscrie la Facultatea de științe a Universității din Iași, secția Științe naturale și în aceiași toamnă, prin concurs, devine bursier al Școlii normale superioare „N. Iupu". La Iași, printre alții, îi are ca profesori, pe iluștrii savanți Grigore Cobălcescu și Petru Poni. Absolvind facultatea, este numit profesor suplinitor la Liceul „A. T. Laurian" din Botoșani, de unde după 2 ani este trimis la Viena, ca bursier al Academiei Române, unde își trece în mod strălucit doctoratul (1898), cu teza „Geologia regiunii de la Izvoarele Dîmbovicioarei". Întors în țară, i se încredințează suplinirea Catedrei de geologie-paleontologie de la Universitatea din Iași, al cărui titular devine, prin concurs, în anul 1905.

În timpul celor 30 de ani, cît a funcționat ca profesor la Iași, este ales membru corespondent al Academiei Române (1906), este numit decan al Facultății de științe (1910) apoi este ales membru titular al Academiei Române (1911), după care între 1912—1923 este rector al Universității din Iași. În 1929 Ion Simionescu devine titularul Catedrei de paleontologie a Universității din București, unde funcționează timp de 12 ani (pînă în 1941), cînd devine președinte al Academiei Române.

Pe tărîm ştiinţific, Ion Simionescu a desfăşurat o muncă titanică, atît în domeniul biologiei şi geografiei cît şi în acţiunea de răspîndire a ştiinţei în masele cît mai largi ale poporului nostru. Grija pe care a purtat-o dezvoltării învăţămîntului ştiinţelor naturale, s-a materializat în numeroase lucrări cu caracter didactic (tratate şi manuale referitoare la predarea acestor discipline) sau cu caracter mai general, în care a îmbrăţişat cele mai variate probleme de învăţămînt.

Printre cele dintîi lucrări amintim „Introducerea în paleontologie", „Paleontologia României", „Flora României", „Fauna României", precum şi numeroase manuale de botanică, zoologie, biologie generală etc. devenite clasice, scrise pentru învăţămîntul secundar, singur sau în colaborare cu Th. Bădărău, unele din ele ajunse pînă la a 20-a ediţie.

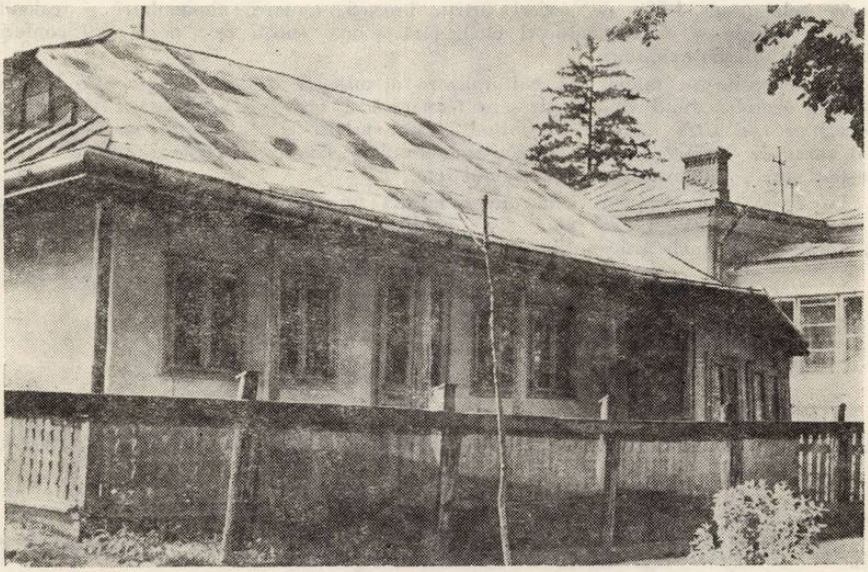


Fig. 2. Casa în care a copilărit profesorul Ion Simionescu.

De un interes cu totul deosebit este lucrarea „Didactica ştiinţelor naturale", în care analizînd problema predării, evidenţiază valoarea instructivă şi educativă a acestor ştiinţe, precum şi poziţia pe care trebuie să o ocupe în programele de învăţămînt.

Ca cercetător în domeniul biologiei l-a preocupat în primul rînd paleontologia. Cercetările sale în acest domeniu au dus la procurarea unui vast şi variat material care constituie şi astăzi baza colecţiilor laboratoarelor de paleontologie de la Universităţile din Iaşi şi Bucureşti. Rezultatele cercetărilor sale cuprinse în 57 de note, comunicări, memorii şi monografii, îmbogăţesc mult imaginea vieţii din trecutul geologic al pămîntului nostru. Studiile sale minuţioase — de la vertebratele cele mai superioare pînă la cele mai inferioare — asupra diferitelor formaţiuni geologice, au dus la descoperirea a foarte multe forme noi şi adesea la stabilirea unor legături necunoscute între provincii biologice foarte îndepărtate, cum a fost cazul provinciei alpine şi a celei himalaiene din vremea triasică.

Ion Simionescu a fost primul care a efectuat un studiu asupra faunei paleozoicului de la noi, prima din lucrările în acest domeniu fiind cea asupra faunei devoniene din Dobrogea. Au urmat în ordine studiile : fauna jurasică şi cretacică din regiunea Bazinului Dîmbovicioarei ; fauna cretacică din Perşani ; fauna terţiară din România ; fauna mamiferelor pliocene de la Cimişlia (U.R.S.S.) ; fauna de peşti din oligocenul Carpaţilor Orientali.

În ceea ce priveşte nevertebratele, studiile savantului I. Simionescu, asupra faunei tortonianului din Nordul Moldovei şi mai ales asupra celei sarmaţiene, se remarcă în mod cu totul special. Cunoştiinţele ce le avem astăzi asupra acestei faune se datoresc în cea mai mare măsură profesorului I. Simionescu.

Însufleţit de sentimentul iubirii faţă de natură, fără zgomot, fără odihnă, fără subvenţii şi fără aşteptarea unor obişnuite recompense, Ion Simionescu a colindat ţara în lung şi în lat, devenind astfel un fin observator al naturii în toată complexitatea ei. Cît de mult iubea savantul natura se poate vedea din următoarele cuvinte, scrise acum 60 de ani : *„natura poate să-ţi slujească de carte, de profesor, de povăţuitor. Ea te cheamă, ea îţi procură, cu mici mijloace, tot ceea ce vei avea nevoie mai tîrziu"*.

În ceea ce priveşte ocrotirea naturii, savantul I. Simionescu îşi manifesta îngrijorarea în legătură cu unele probleme privind mediul ambiant, care pe vremea lui nu erau alarmante, dar care astăzi stau în atenţia întregii omeniri.

Un loc cu totul deosebit îl ocupă savantul I. Simionescu prin întreaga sa activitate dedicată popularizării şt. naturii în rîndul maselor largi. În acest sens stau mărturie cele peste 1 000 de scrieri (cărţi, broşuri, anuare, almanahuri şi calendare, articole de reviste şi ziare, traduceri etc.), fără a mai socoti cele peste 200 conferinţe, comunicări şi diferite cuvîntări.

În neobosita sa muncă de culturalizare a maselor o deosebită atenţie a acordat tineretului, convins fiind că o redresare temeinică a ţării nu se poate face decît prin tineret *„marea noastră nădejde de mîine"*, cum spunea el. În acest sens, semnificative sînt o serie de lucrări adresate direct tineretului : „Tinere cunoaşte-ţi arborii", „Tinere cunoaşte-ţi ţara", „Tinere cunoaşte-ţi neamul" etc.

La 7 ianuarie 1944, în urma unui infarct miocardic, s-a stins din viaţă savantul Ion Simionescu, cel care şi-a închinat întreaga sa existenţă ridicării materiale, morale şi spirituale a neamului său.

Prof. ION HUZDUP, Botoşani

RELAŢIILE ROMÂNIEI CU STAŢIUNEA ZOOLOGICĂ DIN NEAPOLE

Prima dată cînd am lucrat la staţiunea zoologică din Neapole (1970) mi-am dat seama că ea a însemnat mult pentru dezvoltarea biologiei româneşti. Recent, cercetînd amănunţit relaţiile ţării noastre cu această staţiune, convingerile mele s-au întărit.

Pe la mijlocul secolului al XIX-lea, biologia universală descoperea bogăţia imensă a vieţii subacvatice şi într-o serie de state iau fiinţă staţiuni de cercetare a florei şi faunei marine. În Franţa, Lacaze-Duthiers fondează staţiunea de la Roscoff, iar Coste, pe cea de la Concarneau ; în Rusia se pun bazele staţiunii de la Sevastopol, iar în Italia, Anton Dohrn clădeşte cea mai importantă staţiune zoologică de pînă atunci : Stazione zoologica di Napoli (S.Z.N.).

Anton Dohrn a fost o mare personalitate a zoologiei secolului trecut. Pe lîngă numeroasele studii de morfologie şi anatomie animală, el fundamentează şi principiul *„împrumuturilor fiziologice"*, adică principiul schimbărilor funcţionale ale unui organ existent, într-o altă structură cerută de o nouă funcţie (cunoscuta teorie lamarckistă). A. Dohrn îşi începe cariera ştiinţifică cu o teză asupra dezvoltării aripei de insecte. Dar, atras de cercetările ce se făceau la Messina, asupra faunei marine întîlnită la diferite adîncimi, îmbrăţişează biologia marină şi se gîndeşte la înfiinţarea unei staţiuni care să fie independentă de vreun stat şi care să poată aduna cercetători din toată lumea, interesaţi în problemele vieţii marine. Alege oraşul Neapole — nu numai pentru că golful exercită o mare atracţie pentru vizitatorii pe care contează să sprijine staţiunea —, dar mai ales pentru faptul că în apele golfului se întîlneşte o mare varietate de faciesuri şi biotopuri (nisipuri, stînci, insule — Capri, Ischia, Procida etc.) şi prin urmare o foarte bogată şi diferită floră şi faună marină.

Cu bani proprii, pe un teren acordat de oraş (în parcul de la marginea mării), clădeşte un prim corp al staţiunii (centrul ei actual) în care deschide un *acvariu public*, care poate fi vizitat în schimbul unei modeste sume de bani. Acesta constituie prima sursă de venituri a staţiunii.

Apoi oferă *„mese de lucru"* diferitelor ţări şi instituţii culturale din lume (universităţi, societăţi ştiinţifice etc.), care în schimbul sumei de 2 500 franci aur, au drep-

tul să trimită, pe timp de un an, o persoană pe care o aleg și care să lucreze la stațiune, în laboratoarele acesteia. În schimbul acestei sume cercetătorul respectiv primește material viu pentru cercetare, aparatura necesară, poate frecventa biblioteca stațiunii și are posibilitatea ca rezultatele sale să fie publicate în „*Mitteilungen aus zoologischen station zu Neapel*" sau în „*Fáuna und Flora des Golfes vom Neapel*".

A. Dohrn face o astfel de ofertă și Curții regale a României și în 1878 vine chiar personal la Sinaia, pentru a discuta cu regele Carol I și cu Carmen Sylva această problemă. O scrisoare lungă adresată soției sale descrie această vizită plină de promisiuni, de care însă nu se alege nimic. Corespondența sa cu ministrul instrucțiunii publice din acea vreme durează ani de zile, fără rezultat.

După 15 ani de la această încercare, tînărul Grigore Antipa ajunge prin puteri proprii să fie primit de A. Dohrn la S.Z.N., unde rămîne și lucrează mai bine de șase luni. Reîntors în țară — entuziasmat de ceea ce a văzut și lucrat —, începe o campanie de influențare a cabinetului ministerial și a opiniei publice pentru a determina România să angajeze oficial o masă de lucru la S.Z.N. Lipsa de înțelegere și de fonduri face imposibilă acțiunea lui Gr. Antipa, cu toate că ea este sprijinită puternic de ministrul învățămîntului, Dimitrie Sturdza. Abia la 1 decembrie 1895 se obține, în bugetul votat de Parlament, suma necesară plății unei mese de lucru la S.Z.N. și Dimitrie Voinov este trimis să lucreze acolo timp de șase luni.

Dar în anul următor fondurile se suprimă și abia după 11 ani, adică în 1906, Academia Română, din fondul „Vasile Adamachi", ajunge să plătească din nou permanența unei mese de lucru la S.Z.N., pe care o menține regulat pînă în 1914, cînd izbucnește primul război mondial. Ultimul român care a fost, în 1915, este A. Craifăleanu, care rămîne asistent la stațiune.

Din fondul „Vasile Adamachi" au fost trimiși la specializare Ion Borcea, care cu unele întreruperi stă peste 19 luni ; Grigore Antipa pentru un timp scurt, deoarece nu putea lipsi din țară, avînd de organizat Muzeul de istorie naturală al cărui director fusese numit ; Paul Bujor, stă peste trei luni ; Nicola Cosmovici și Constantin Ionescu, cîte două luni ; Otto Protescu, cinci luni; George Brandza, patru luni ; George Zotta, Nicolae Leon etc. pe cîte una-patru luni.

La S.Z.N. Gr. Antipa a lucrat pe timus de elasmobranchii și a descris cîteva specii noi de animale. I. Borcea a terminat cea mai mare parte a tezei sale de doctorat, privind sistemul uro-genital al selacienilor ; N. Cosmovici și-a început cercetările asupra tensiunii superficiale a plasmei ; C. Ionescu face farmacologie marină ; D. Voinov studiază nefridiile de la *Branchiobdella ;* N. Leon începe studiul structurii aparatului bucal la hemipterele acvatice etc.

La începutul secolului nostru, grație lui Rinaldo Dohrn — succesorul lui Anton Dohrn la stațiune —, clădirea acesteia se mărește cu încă două aripi, luînd aspectul pe care îl are astăzi. Ea adăpostește acum peste 40 de laboratoare (inclusiv cele de radioizotopi), fiecare avînd apă de mare și apă dulce, dispunînd de o aparatură modernă, avînd vase proprii de ieșit pe mare, cu personal tehnic și administrativ specializat și dispunînd de o bibliotecă organizată pe cele mai moderne baze de informație.

Abia în 1930, S.Z.N. este din nou vizitată de un român, de prof. Mihai Constantineanu, iar în 1934 de Zaharia Popovici (fiecare stînd aici cîte trei luni). De atunci pînă în 1970 nu se mai găsesc nume de români care să fi lucrat la S.Z.N.

Se pare că nu este mult, dacă raportăm totul la date calendaristice și număr de persoane. Dar lucrurile nu stau așa. Există o parte calitativă care pentru noi românii este de cea mai mare importanță.

S.Z.N. reprezenta la începutul secolului nostru cel mai puternic centru din lume pentru cercetări și dezbateri asupra biologiei ca știință, în general, și asupra celei marine, în special. Aici au lucrat savanți de mare renume din toate țările lumii.

În ancheta făcută de Olga Skaldova (1970) se arată că la S,Z,N. există o atmosferă de lucru deosebit de valoroasă. Discuțiile asupra obiectelor de cercetare a fiecăruia sînt lungi și aspre. În medie se lucrează 11 ore pe zi, din care cel puțin trei ore sînt destinate dezbaterilor din laboratoare.

Există expuneri orale săptămînale ale cercetătorilor — fie asupra rezultatelor lor, fie asupra unor subiecte de biologie generală —, care sînt ținute de către cercetătorii stațiunii sau de către unii invitați de afară. Personal am ținut două expuneri : asupra factorului rhopic și asupra relațiilor dintre România și S.Z.N.

Principiul care stă la baza legăturilor dintre cercetătorii staţiunii se poate rezuma astfel : ştiinţa este universală, iar contactul dintre oamenii de ştiinţă este cel mai eficace şi sigur mijloc de informare şi de ajutor.

La S.Z.N. se organizează şi întruniri internaţionale asupra unor subiecte generale de biologie, care întreţin un climat ştiinţific permanent, de un înalt nivel şi care dau un aspect continuu internaţional. Astfel, au fost organizate dezbateri asupra endocrinologiei nevertebratelor, sistemului nervos al cefalopodelor, neurosecreţiei etc. În această atmosferă de puternică efervescenţă ştiinţifică s-au format tinerii români trimişi de Academie la masa de lucru închiriată la S.Z.N.

Toţi care s-au înapoiat în ţară au adus cu ei — pe lîngă o metodologie modernă de cercetare, cu care au continuat lucrările şi au transmis-o colaboratorilor lor — şi un spirit de cooperare ştiinţifică, de dezbateri critice şi academice pe care l-au insuflat tuturor celor cu care au venit în contact şi l-au introdus în însăşi atmosfera de lucru de la Agigea, de la Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa", de la catedrele universitare. Toţi cei care au trecut pe la S.Z.N. au fost deschizători de drumuri în biologia românească. Astfel, Gr. Antipa a înfiinţat staţiunea oceanografică de la Constanţa ; I. Borcea pe cea de la Agigea — ambii fiind ctitorii hidrobiologiei româneşti ; P. Bujor şi D. Voinov sînt fondatorii şcolii morfologice din ţara noastră etc.

Alături de tinerii care şi-au făcut studiile în Franţa (I. Athanasiu, D. Călugăreanu, Em. Racoviţă, G. Marinescu, C. I. Parhon etc.), cei care au venit de la S.Z.N. au ajuns savanţi, fondatori ai biologiei româneşti. Se poate spune, pe drept cuvînt, că cei 2 500 de franci aur cheltuiţi timp de 6 ani de către Academia Română au fost cu prisosinţă recompensaţi.

Războiul din 1914 a întrerupt legăturile noastre cu S.Z.N. şi ele nu au fost reluate niciodată în mod sistematic. Şi este păcat !

Astăzi S.Z.N. dispune de posibilităţi moderne de lucru şi de utilaje complexe. În ultimii 15 ani domeniile de cercetare au fost : zoologie structurală şi experimentală, fiziologia animalelor marine, biochimie marină şi metabolism intermediar, genetică, ecologie marină, botanică (algologie şi fiziologia algelor), microbiologie marină, biofizica organismelor marine şi altele.

Personal consider că multe din aceste domenii ne pot interesa direct în cercetările care se fac la Staţiunea Agigea-Constanţa. Avem acolo tineri foarte bine pregătiţi ştiinţific, care nu ar avea decît de cîştigat dacă ar putea veni în contact cu un astfel de centru de cercetări şi dezbateri ale problemelor marine, cum este S.Z.N. Acolo mai există şi cea mai mare bibliotecă marină din Europa (cea de la Helgoland a fost distrusă de război) şi posibilitatea de informare directă şi indirectă ca nicăieri în lume.

Mă gîndesc că nu ar fi greu să reflectăm la reluarea legăturilor ştiinţifice cu S.Z.N. şi să putem închiria o masă de lucru, la care să trimitem cadrele noastre de la Constanţa sau de la diferite universităţi, să înveţe, atît metodologia modernă de cercetare oceanografică, cît mai ales să trăiască un timp în atmosfera frămîntată şi creatoare a biologiei marine. Cunoaşterea mărilor şi oceanelor prezintă din zi în zi o importanţă tot mai mare în ansamblul cunoştinţelor noastre. Noi sîntem direct interesaţi în această problemă.

Consider că atît noi, cît şi S.Z.N. am avea de profitat de pe urma reluării legăturilor ştiinţifice în biologia marină.

Acad. EUGEN A. PORA, Cluj

CONSTITUIREA LA PIATRA-NEAMȚ A ASOCIAȚIEI PENTRU OCROTIREA NATURII „ARISTIDE CARADJA"

Ziua de 14 aprilie a.c. a reprezentat pentru iubitorii naturii din județul Neamț un eveniment deosebit, datorită constituirii Asociației pentru ocrotirea naturii „Aristide Caradja". Festivitatea s-a desfășurat în sala Teatrului „Tineretului" din Piatra-Neamț și s-a bucurat de o mare participare a tineretului, profesorilor de biologie și geografie, a cercetătorilor de la Stațiunea de cercetări biologice, geografice și geologice „Stejarul" — Pîngărați, a celor de la Secuieni, precum și a multor cetățeni din județul Neamț.

Această asociație a apărut ca o necesitate vitală de transformare a curentului de ocrotire a mediului înconjurător din județul Neamț, bineînțeles și din alte județe, în mișcare de masă. Numele asociației a fost propus de localnici drept omagiu adus memoriei eminentului savant și filozof Aristide Caradja, care timp de peste 60 ani a dus — la Grumăzești (în apropiere de Tg. Neamț) — o deosebită activitate de cercetare asupra lepidopterelor în general, dar mai ales a microlepidopterelor din toată lumea.

La festivitatea de constituire a asociației au luat cuvîntul prof. N. Acrîșmăriței, secretar al Comitetului județean P.C.R. Neamț, prof. D. Bîrlădeanu, președinte al Comitetului județean pentru Cultură și Educație Socialistă, și prof. Dragotescu Marcel, vicepreședinte al acceluiași Comitet. După cuvîntul de deschidere, rostit de președintele Comitetului județean pentru Cultură și Educație Socialistă, s-a dat citire unor telegrame primite din partea : prof. C. Motaș — om de știință emerit, dr. Mihai Băcescu, membru corespondent al Academiei, prof. Val. Pușcariu, prof. D. Cărăușu, Nic. Toniuc — secretar științific al C.M.N. ș.a.

Referindu-ne la scopul asociației vom cita primul articol din statut, care menționează : *„Asociația pentru ocrotirea naturii se organizează în scopul sprijinirii și realizării politicii partidului și statului nostru cu privire la protejarea mediului ambiant, la conservarea și valorificarea turistico-educativă a rezervațiilor și monumentelor naturii din județul Neamț. Ea are menirea de a forma și dezvolta în rîndurile tineretului și ale tuturor categoriilor de oameni ai muncii, interesul pentru frumusețile naturale și pentru apărarea acestora, de a activa pentru aplicarea și respectarea normelor legale și a hotărîrilor organelor locale de partid și de stat, referitoare la ocrotirea naturii".*

Asociația își va desfășura activitatea și prin prezentarea unor conferințe, filme, simpozioane, diferite publicații (pliante, afișe, reviste, broșuri), articole în presă, ce vor aborda subiecte referitoare la protejarea mediului înconjurător. De asemenea, va sprijini sau va organiza excursii cu caracter științific, tabere cu caracter instructiv-educativ în probleme de ocrotirea naturii și va colabora în domeniul activității științifice cu Stațiunea de cercetări „Stejarul" — Pîngărați, Stațiunea experimentală zonală agrozootehnică Secuieni (Roman), Inspectoratul silvic, filialele de vînătoare, filialele Societății de științe biologice și celei de geografie din Piatra Neamț și secțiile de protecția plantelor de pe lîngă organele agricole.

Printre primele acțiuni ale Asociației, menționăm tipărirea, în colaborare cu Consiliul județean pentru îndrumarea ocrotirii naturii, a unui frumos calendar lunar intitulat „Calendarul ocrotirii naturii", primul de acest gen din țară. De asemenea, în ziua de 14 aprilie a.c. a organizat, în colaborare cu Comitetul județean pentru Cultură și Educație Socialistă, un simpozion intitulat *„Probleme ale protejării mediului ambiant în județul Neamț"*, la organizarea căruia un sprijin substanțial a fost dat de către cercetătorii Stațiunii de cercetări biologice, geografice și geologice „Stejarul" — Pîngărați, care au prezentat o serie de referate deosebit de interesante.

Referatul *„Entomologul filozof, Aristide Caradja, omul și opera"* prezentat de dr. doc. Aurelian Popescu-Gorj a stîrnit un viu interes prin modul emoționant de prezentare și prin multiplele materiale inedite pe care le-a prezentat ca elev al lui A. Caradja. Prin intermediul unui film color intitulat *„Zece minute în lumea*

fluturilor", cei prezenți au cunoscut Grumăzeștii, colecția magnifică de lepidoptere a lui A. Caradja ce se află la Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa" și, de asemenea, modul minuțios în care trebuie să se facă cercetările lepidopterologice.

În continuare prof. dr. doc. Emilian Țopa a făcut o expunere originală intitulată : *„Natura și rolul ei în existența poporului român"* prin care a scos în evidență importanța pe care a avut-o mediul înconjurător asupra poporului nostru, asupra existenței structurale a lui.

Cercetătorii Florin Mihăilescu și Constantin Catană au prezentat *„Probleme ale combaterii poluării atmosferei în orașul Bicaz"*, evidențiind — bazați pe cercetări proprii — ,gradul deosebit de ridicat de poluare al zonelor din apropierea Fabricii de ciment de la Bicaz.

Referitor la poluarea provocată de pulberile industriale asupra solului din zona Bicaz, cercetătorul Gh. Lupașcu a prezentat referatul : *Influența pulberilor de ciment asupra dinamicii proprietăților chimice ale solurilor din zona Bicaz"*.

Cercetătorii Constantin Măzăreanu și Rodica Rujinschi au prezentat referatul intitulat *„Protecția mediului acvatic, un imperativ de mare actualitate"*, în care au arătat unele probleme actuale ale poluării apelor continentale și unele aspecte ale necesității epurării acestora.

Importanța covîrșitoare pe care o au pentru apă microorganismele a fost reliefată de către cercetătoarele Florica Simalcsik și Irinel Oancea în referatul *„Rolul microorganismelor în păstrarea calității apei"*.

Reflectarea unor abuzuri pe care le săvîrșește omul, față de natură, a fost subliniată în referatul *„Implicațiile poluării asupra bagajului ereditar"* prezentat de către cercetătorii Ion Băra și Gogu Ghiorghiță.

În încheierea simpozionului cercetătorul dr. Victor Ciochia a făcut o expunere însoțită de numeroase diapozitive color referitoare la *„Ocrotirea mediului ambiant, necesitate vitală pentru omul contemporan"*.

Toate referatele au fost ascultate cu deosebit interes de către participanți. Festivitatea de constituire a asociației, ca și lucrările simpozionului au fost închise de către prof. D. Bîrlădeanu, care a arătat că referatele prezentate vor servi ca subiect al unui volum ce se va publica în acest an, pentru ca problemele discutate să fie la îndemîna tuturor.

Participanții au avut ocazia să viziteze, în holul teatrului, o interesantă expoziție cu publicații referitoare la ocrotirea naturii din lumea întreagă.[1])

Cercetător dr. **VICTOR CIOCHIA**,
președintele Asociației pentru ocrotirea naturii „Aristide Caradja",
Stațiunea de cercetări „Stejarul"-Pîngărați, jud. Neamț

---

[1]) Pînă la 15 VII a.c., Asociația avea un număr de peste 380 membri din țară și străinătate. Dintre ei remarcăm cîteva personalități de seamă care activează pe linia ocrotirii naturii: acad. prof. Ștefan Milcu, acad. prof. Eugen Pora, acad. prof. C. Motaș, prof. Val. Pușcariu, prof. dr. docent Iuliu Morariu, acad. prof. Jean Dorat (Franța), dr. Luc Hoffmann (Elveția — vicepreședinte al W.%.F.), J. L. Yeatmann (Franța — vicepreședinte al Ligii franceze pentru protecția păsărilor), ing. M. Lehnard (directorul Parcului regional din Corsica), J. P. Feuvrier (Franța — Parcul național Vannois) ș.a.

În cadrul Asociației au fost constituite pînă în prezent o filială la Tîrgu Neamț și un Cerc pentru ocrotirea mediului subacvatic la Stațiunea „Stejarul".

RECENZII

MUZEUL DE ŞTIINŢELE NATURII, BACĂU: **STUDII ŞI COMUNICĂRI** (Zoologie), 1972, 5.

Acest volum însumează 334 pagini în octav cu 54 foto., 11 grafice, 69 tabele (inclusiv cele din Raportul anual), 32 fig., 10 hărţi. Volumul cuprinde 36 de lucrări originale datorite la 39 de autori.

Nu poate fi deci vorba de o recenzie a atîtor lucrări. Este o imposibilitate. Sîntem obligaţi să ne limităm deci, la o prezentare generală a acestui volum foarte plăcut la înfăţişare, precum şi la evidenţierea activităţii Muzeului regional din Bacău.

Dr. Constantin Şova, ajutat de colaboratorii săi devotaţi, desfăşoară o activitate multiplă demnă de toată lauda sub egida muzeului creat de el. Prin activitatea intensă a Muzeului se aduc contribuţii valoroase la cunoaşterea florei şi faunei ţării noastre. Deşi vocaţia muzeului nu este preistoria, nici protecţia naturii, el şi-a depăşit cadrul misiunii sale principale : educaţia naturalistă a tineretului şcolar şi muncitoresc din întreprinderile industriale ale judeţului Bacău, din cooperativele agricole de producţie.

Muzeul de ştiinţele naturii de la Bacău este un model vrednic de imitat, comparabil cu diferite alte muzee regionale : Muzeul din Fălticeni (creat de prof. emerit Vasile Ciurea), Muzeul de la P. Neamţ (fondat de prof. Mihai Stamatin), Muzeul arheologic din P. Neamţ (creat de Constantin Mătasă), ca să nu menţionăm decît pe cele din Moldova.

Se ştie că profesorul Ion Simionescu (1873—1944) — al cărui centenar va fi comemorat în curînd de UNESCO — nu a încetat să scoată în relief, în cunoscuta revistă ştiinţifică „Vasile Adamachi" din Iaşi (fondată în 1910, dar dispărută în pragul anului 1950), meritele acestor fondatori de muzee regionale.

Fără vrere ne duce gîndul şi la Muzeul regional din Craiova întemeiat de prof. Marin Demetrescu şi la cel paleontologic de la Hîrşova înfiinţat de institutorul Cotovu, despre care a scris cu căldură tot Ion Simionescu în aceiaşi revistă.

Harnicul director al Muzeului de ştiinţele naturii din Bacău, organizează cu deplin succes expoziţii foarte reuşite. Sub auspiciile acestui muzeu, care prin aşezarea ecologică a exponatelor impresionează profund pe orice vizitator, se ţin numeroase conferinţe de popularizarea ştiinţei, se întreprind expoziţii itinerante de tot interesul pentru educarea maselor. Prin periodicul muzeului „Studii şi comunicări" se ţine legătura, prin schimb, cu numeroase instituţii similare din ţară sau de peste hotare. Acest periodic apare sub îngrijirea unui comitet compus din : Constantin Şova, Nicolae Barabaş, Cătălin Rang, Victoria Barabaş, Gheorghe Sava şi este o adevărată carte de vizită nu numai a muzeului ci a întregului oraş şi judeţ.

Volumul actual de zoologie al periodicului „Studii şi comunicări", nr. 5, 1972, cuprinde : mai ales lucrări originale de faunistică-hidrobiologică (Aurel Mihăiţă), crenobiologie (Ion Rogoz), toxicologie (Ion Ardelean, Alexandra Neacşu), protistologie (Stoica Godeanu), hidrobiologie-faunistică (Vasile Ghenciu, Virgil Teodosiu), zoocecidologie (Mihail Ghiuţă), ecologie (P. Neacşu), parazitologie (Constanţa Tudor, G. Istrate, Abd El-Rahman, G. Ciurdărescu, Adriana Văcaru). Sînt comunicări adesea de mare interes ştiinţific, în care se vorbeşte uneori şi de consecinţele nefaste ale defrişărilor [rîul „Galben", deşi infim faţă de omologul său chinez „fluviul Galben" (Iang-Tse-Kiang), s-a „îngălbenit" numai datorită defrişării, însă nu face victime omeneşti].

În raportul anual de la sfîrşitul volumului este arătată pe larg activitatea muzeului, se citează nu numai lucrările publicate în 1971, ci şi schimbul de colecţii şi publicaţii cu instituţiile din ţară (9 la număr) şi din străinătate (8 : Sofia, Cracovia, Varşovia, Finlanda, Latvia, Austria, Norvegia, S.U.A.). Trebuie să regretăm că iconografia periodicului muzeului prezintă unele inexactităţi. Am observat că un cladocer comun este ortografia *Dafnia magna* Strauss (în loc de *Daphnia,* de la Daphné, zeiţa acvatică).

C. Motaş, om de ştiinţă emerit, Bucureşti

ELENA CHIRIAC şi MARIA UDRESCU: **FAUNA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA, TREMATODA, PLATHELMINTHES,** vol. II, fasc. 4, Edit. Academiei, Bucureşti, 1973.

Pînă în prezent trematodele din România au fost relativ puţin studiate. Cele mai multe specii au fost numai ocazional întîlnite la unele vertebrate. Trebuie însă să citäm pe unii cercetători care şi-au închinat o mare parte a activităţii lor studiului acestor viermi : I. Ciurea, prin experienţe minuţioase a stabilit care sînt trematodele ce parazitează unele păsări, precum şi care sînt gazdele lor intermediare. Lucrările sale, cunoscute în toată lumea, au devenit clasice şi sînt o mîndrie pentru noi ; G. Dinulescu, s-a ocupat

de trematodele parazite la salmonide ; I. Rădulescu, nu s-a mulţumit să facă cercetări asupra peştilor dulcicoli şi marini (teză de doctorat şi diferite lucrări în colaborare), ci a dat şi instrucţiuni de igienă piscicolă şi a recomandat măsuri de combatere a diferitelor parazitoze care pot să apară în special în crescătorii. În continuare a studiat şi trematodele amfibienilor, unor reptile, unor păsări şi unor mamifere ; E. Roman-Chiriac, a consacrat o teză de doctorat paraziţilor principalelor specii de peşti din Dunăre, cu valoare industrială, cuprinzînd 35 specii de trematode şi apoi, fie singură, fie cu diferiţi colaboratori, şi-a dedicat aproape întreaga activitate cercetării trematodelor de la diferite clase de vertebrate ; G. Olteanu şi colab. s-au ocupat îndeaproape de trematodele animalelor domestice etc.

În anul 1808, Rudolphi delimitează trematodele ca o clasă distinctă de plateliminţi. Ea se împarte în trei subclase : *Aspidogastrea* Faust şi Tang 1935, *Digenea* van Beneden 1858 şi *Didymozoidea* Baer şi Joyeux 1961.

Prima şi ultima subcalsă cuprind numai cîte o singură familie. Digenea cuprinde 40 de familii.

La toate speciile din monografia pe care o recenzăm sînt arătate sinonimiile, vertebratele parazitate, gazdele intermediare, gazdele metacercarilor, localizarea metacercarilor şi a adulţilor, răspîndirea geografică. Descrierea fiecărei specii este însoţită de o figură simplă, dublă, triplă sau chiar multiplă. Sînt reproduse astfel 247 figuri dintre care 3 reprezintă cicluri şi 42 sînt luate din lucrările autorilor români : I. Ciurea, N. Leon, I. Rădulescu, E. Roman-Chiriac, E. Roman şi colab., L. Georgescu şi colab., G. Olteanu şi colab. Din acestea 22 sînt în întregime ale autorilor români, iar 20 întregesc figurile unor autori străini.

Această monografie de mari proporţii (497 pagini) cuprinde, pe lîngă partea sistematică, şi o parte generală în care, după un scurt istoric, luăm cunoştinţă de morfologia externă a trematodelor, organizaţia lor internă, felul cum se reproduc şi dezvoltă, ecologia lor. Paragrafe speciale sînt consacrate parazitismului şi hiperparazitismului, acţiunii patogene, paleontologiei şi filogeniei, răspîndirii geografice, importanţei economice, metodelor de cercetare. Un număr de 18 figuri, dintre care 15 originale, ilustrează cele expuse aici.

Acest volum din Fauna României ne înfăţişează munca îndelungată, profundă, multiplă, rodnică a autoarelor lui, care au căutat prin toate mijloacele să ne înfăţişeze lumea unor umili viermi în toată complexitatea ei. Uniformitatea diagnozelor, alegerea caracterelor caracteristice, ilustraţia permit identificarea acestor paraziţi care cîteodată pot deveni fatali.

Volumul de faună „Trematoda" n-ar trebui să lipsească de pe masa de lucru a nici unui naturalist care manipulează animalele în diferite scopuri şi vrea să cunoască duşmanii lor.

Prof. dr. doc. Gh. Th. Dornescu, Bucureşti

Acad. EUGEN A. PORA: **OMUL ŞI NATURA** (material documentar). Universitatea populară, Bucureşti, 1972.

Sub acest titlu Universitatea populară Bucureşti a editat o broşură care reprezintă, aşa cum se menţionează şi în subtitlul său, un valoros material documentar ce redă conţinutul ciclului de conferinţe ţinute de acad. Eugen A. Pora în sala Dalles în perioada februarie-iunie 1972, pe temele : echilibrul biologic ; omul, inginer al Pămîntului ; poluarea fizică a mediului ; poluarea chimică a mediului ; poluarea sonoră a mediului ; cît ne costă poluarea.

Publicaţia este de un real folos pentru actualizarea şi îmbogăţirea lecţiilor de biologie generală, prevăzute în programa şcolii generale şi liceelor de cultură generală. Ea trebuie să fie cunoscută de toate cadrele didactice întrucît pe baza problemelor tratate, putem realiza o mai eficientă muncă de convingere a tineretului pe linia raţionalizării ştiinţifice a raportului dintre om şi natură.

Broşura este o mică, dar preţioasă enciclopedie a problemei poluării mediului, cu numeroase exemplificări din lumea întreagă şi din ţara noastră.

Limbajul accesibil şi atrăgător în care este redactată, ilustraţiile, graficele şi tabelele care o întregesc concretizează efectele acestui proces în plină desfăşurare şi ne fac să înţelegem mai bine necesitatea aplicării unor măsuri radicale de prevenire a efectelor poluării.

Această lucrare este totodată una din acelea care ne face să cunoaştem mai bine şi să avem în vedere în activitatea noastră instructiv-educativă cu elevii, interferenţa interdisciplinară între biologie, fizică, chimie, geografie etc.

Obiectele noi incluse treptat în programa de învăţămînt, ca de ex. ecologia, cîştigă prin editarea acestei broşuri un material documentar preţios.

Profesor emerit Cezara Popovici, Bucureşti

I. RESMERIȚĂ, I. PUIA, N. BOȘCAIU și ST. CSÜRÖS: **„MONOGRAFIA TRIFOIULUI DIN ROMÂNIA“**. Edit. Academiei R.S.R., 1973, 308 pag., 136 graf. și 31 fig.

Apariția lucrării monografice pe care o recenzăm, constituie un eveniment de mare importanță pentru naturaliștii și agronomii din țara noastră, deoarece tratează cele 41 specii de trifoi din flora României la nivelul cuceririlor științifice pe plan național și mondial.

Lucrarea începe prin prezentarea genului *Trifolium*, cu cheia de determinare a celor 41 de specii existente pe întinsele plaiuri românești, astfel că cel interesat poate determina cu ușurință speciile genului. De un ajutor deosebit sînt planșele care însoțesc lucrarea și care sînt executate cu o mare precizie.

În prima parte sînt tratate șase specii, luate în cultură pe plan mondial și care la noi se găsesc, atît spontan, cît și cultivate unele din ele. Alegerea nu este întîmplătoare deoarece aceste șase specii au o pondere ridicată în viața economico-agrară.

Se începe cu trifoiul-roșu *(Trifolium pratense)*, asupra căruia se face un istoric al culturii pe întinsul celor cinci continente și o prezentare detaliată sub raport morfobiologic. Importanța zooeconomică și agrotehnică a acestei specii este susținută prin minuțioase experiențe, executate în parte de autori, și numeroase date existente în literatură, care relevă rolul acestei plante în viața agrozootehnică.

Potențialul biomasei verzi și uscate, ca și cel al producției de semințe, este susținut, de asemenea, cu date experimentale și concluzii științifice de mare importanță practică. Eco-fiziologia, genetica și ameliorarea trifoiului-roșu sînt tratate la nivelul cunoștințelor actuale, cum de altfel sînt tratate și celelalte aspecte, aducîndu-se contribuții de seamă în elucidarea multor probleme privind trifoiul-roșu.

Un loc important îl ocupă problema combaterii dăunătorilor și a bolilor care prejudiciază producția acestei plante de cultură, precum și participarea trifoiului-roșu la înființarea de pajiști cultivate. Un subcapitol plin de originalitate îl constituie problema comportamentului fitocenotic, dublat de cel privind lucrările de stimulare a acestei specii în fitocenozele spontane și cultivate.

În ordine, urmează apoi trifoiul-alb *(Trifolium repens)*, trifoiul-hibrid *(Tr. hybridum)*, trifoiul-incarnat *(Tr. incarnatum)*, trifoiul-persan *(Tr. resupinatum)* și *Tr. subterraneum*, specii luate în cultură pe plan mondial și pe care autorii le tratează, mai mult sau mai puțin detaliat, urmărind aceleași aspecte ca și pentru trifoiul-roșu, cu excepția procesului de ameliorare.

În partea a doua a lucrării, autorii tratează, sub aspect morfologic, ecologic, cariologic, arealogic și comportament fitocenotic, celelalte specii de trifoi din flora spontană a țării noastre.

Autorii au meritul de a fi expus în această lucrare, cu claritate și discernămînt un material monografic asupra genului *Trifolium*, care va putea servi ca model pentru viitor la tratarea monogarfică a altor genuri de plante valoroase sub aspect economic și științific. „Monografia trifoiului din România“ va constitui multă vreme, pentru cei interesați, un material informațional complex. Lucrarea umple un gol în literatura științifică, iar prin problematica pusă și rezolvarea ei, dobîndește o reală valoare științifică.

Nu putem încheia această succintă prezentare a lucrării, fără a evidenția condițiile grafice deosebite în care a apărut.

Dr. Gh. Coldea, Cluj

P. BĂNĂRESCU, N. BOȘCAIU: **BIOGEOGRAFIE-PERSPECTIVĂ, GENETICĂ ȘI ISTORICĂ.** Editura științifică, București, 1973, 302 pag., 48 fig.

Îmbinarea fericit de unitară a cunoștințelor de zoolog a primului autor (P. Bănărescu), cu cele de botanist a celui de-al doilea autor (N. Boșcaiu), are darul de a fi dat la iveală o lucrare, pe cît de documentată, pe atît de binevenită în literatura de specialitate, unde se făcea simțită de mult o astfel de concepție biogeografică. Prin modul de prezentare și de triere a imensului material biogeografic acumulat în decursul timpului pe plan mondial, prin interpretările pline de discernămînt, dar și de precauție, lucrarea depășește mult interesul cititorului din țara noastră, plasîndu-se în cadrul înmănuncherilor de cunoștințe utile biogeografilor de pe cuprinsul celor cinci continente.

În cele 10 capitole — pe cît de judicios proporționate, pe atît de temeinic gîndite, ca formă și conținut —, autorii au reușit să se completeze reciproc și unitar, punînd astfel la îndemîna cititorilor un material străbătut, de la prima și pînă la ultima pagină, de un semnificativ interes fundamental și aplicativ.

În capitolul I se discută cu o deplină competență obiectul biogeografiei, văzut prin prisma relațiilor cu alte discipline, unde se reliefează concepția de interpretare istorică, a legităților multilaterale dintre componentele biosferii, profilîndu-se caracterul de știință a biogeografiei. Auto-

rii pornesc de la interpretarea logică privind relaţiile biogeografiei cu numeroase discipline, văzute în lumina evoluţionismului istoric şi a perspectivelor contemporane.

Capitolul II tratează fenomenele de speciaţie în perspectiva biogeografiei genetice şi istorice, insistînd asupra înţelesului de specie şi asupra rolului populaţiilor în procesul de speciaţie alopatrică şi implicaţiile biogeografice ale acestui proces. O atenţie deosebită o acordă taxonilor vicarianţi propriu-zişi, vicarianţi aparenţi şi pseudovicarianţi, nedesconsiderînd amprenta climatică, care s-a suprapus peste izolarea geografică în îndelungatul proces de diferenţiere morfologică şi genetică.

Capitolul III intitulat „Citogeografie", este străbătut de multă originalitate şi pune la îndemîna cititorilor un documentat material privind informaţia citogenetică în lămurirea problemelor fundamentale ale fitogeografiei istorice. Concepţia autorilor de a corela poliploidia cu aspectele fitoistorice complexe şi de a le conferi speciilor poliploide o capacitate mai mare în ocuparea spaţiului biotic, se încadrează în cele mai verosimile ipoteze din mult discutata problemă citogeografică.

Şi în capitolul IV, autorii se străduiesc să trateze în mod unitar arealul speciilor, dar aici intervin aspecte mult mai diversificate pentru animale, decît pentru plante, cu unele excepţii, cum ar fi endemismele, discontinuitatea arealului, obstacolele formate de mări, deşerturi etc., ceea ce face ca acest capitol să nu mai fie atît de fluid ca celelalte. Capitolul se încheie cu migrările peştilor şi a păsărilor şi cu semnificaţia istorică a acestor deplasări.

În capitolul V intitulat „Faunele, florele şi geneza lor", autorii reuşesc pe deplin să trateze cît mai armonios procesele de florogeneză şi faunogeneză, asimilînd într-o mare măsură, cele trei tipuri de formare a faunelor, cu geneza florei. Se subliniază că, atît flora, cît şi fauna, în general, sînt produsul interferării a două sau mai multor tipuri de formare. Pe baza trăsăturilor arealogice, genetice, istorice şi ecologice comune, se disting elementele biogeografice, cu profunde aspecte de alcătuirea florelor şi a faunelor, precum şi a cunoaşterii potenţialităţilor biogeografice a unui teritoriu.

Capitolul VI, intitulat „Factorii paleogeografici ai răspîndirii vieţuitoarelor", dezbate cele mai pregnante controverse, cum este teoria punţilor de trecere continentale, teoria permanenţei continentelor, a translaţiei acestora, însă autorii, după cum era şi de aşteptat, sînt partizanii ultimei teorii.

Capitolul VII, care tratează glaciaţiunile cuaternare şi repercusiunile lor biogeografice, cuprinde un material cu multă pondere de floră faţă de faună. Se arată deosebit de concludent consecinţele asupra formaţiilor vegetale şi a evoluţiei faunei de apă dulce şi terestră, dependent de alternanţele climatice glaciare şi interglaciare.

Capitolul VIII, tratează despre reconstituirea evoluţiei în timp şi spaţiu a arealelor unor grupe de animale şi plante, axîndu-se practic numai pe faună, care-i tratată la nivelul ultimelor cunoştinţe. Din păcate, aici se abordează numai mamiferele şi peştii, neamintindu-se nimic despre alte faune, cum ar fi lepidopterele, unde există pe această linie un vast şi concludent material publicat de Aristide Caradja.

Capitolul IX cuprinde un material privitor la regiunile biogeografice marine şi evoluţia lor, care atestă în fiecare filă temeinicia cunoştinţelor de faună marină, în special, divizată în subregiuni şi regiuni. Cea mai atractivă descriere o reprezintă subcapitolul cu faună abisală.

Ultimul capitol, respectiv al X-lea, se ocupă de regiunile biogeografice terestre şi dulcicole, unde au apărut şi evoluat un număr de animale mult mai mare decît în apele marine şi unde există un evident paralelism fitogeografic şi zoogeografic, luîndu-se totuşi în considerare punctul de vedere zoogeografic în continuarea regiunilor biogeografice terestre şi dulcicole.

Aportul ce-l aduce această lucrare în literatura biogeografică are o valoare inedită, dar prezintă totuşi şi unele scăpări. Astfel nu se aminteşte nimic de concepţiile biogeografice şi paleografice, ca şi de cele paleoclimatice ale marelui entomolog şi filozof român Aristide Caradja care deschide căi noi biologiei şi biogeografiei prin teoriile sale, cum este aceea privitoare la Asia centrală — actualmente sudică — ca leagăn a evoluţiei animalelor competitive.

La bibliografie nu apare nici o lucrare a acestui savant entomolog şi filozof de renume mondial, şi nici de a lui Hurmusachi, căruia ştiinţa biogeografică românească la fel îi datorează foarte mult.

O lacună a lucrării este şi faptul că în discuţiile biogeografice nu se iau în considerare nici plantele inferioare şi nici nevertebratele. Sperăm că la o nouă ediţie autorii vor ţine seamă şi de aceste sugestii, alături de cele ce vor mai veni de la alţi cititori.

Dr. I. Resmeriţă, Cluj

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

FILIALA SIBIU

În colaborare cu Inspectoratul școlar județean Sibiu și Casa corpului didactic din localitate, filiala Sibiu a S.S.B. a organizat o serie de acțiuni în scopul perfecționării, organizării și desfășurării lecției de științe biologice.

Astfel a fost organizat un larg schimb de experiență, privind predarea-învățarea prin descoperire și prin activitatea în grup, la botanică (clasa a V-a), zoologie (clasa a VI-a), prin problematizare la biologie generală (clasa a XII-a), iar în ceea ce privește anatomia și fiziologia omului (clasa a XI-a) — a fost organizată o dezbatere la Liceul „Octavian Goga" privind lecția T.V. școlară integrată și activitatea comună a profesorilor și elevilor în valorificarea mijloacelor audiovizuale.

Au fost organizate lecții demonstrative la muzeul de istorie naturală din localitatea și la expoziția „Creșterea animalelor mici", în acest fel profesorii de biologie convingîndu-se asupra posibilităților largi, ce există în ceea ce privește legarea cunoștințelor teoretice de viață, de practică.

Cu sprijinul laboratorului de analize al Spitalului unificat de adulți Sibiu, personal al medicului șef Nicolae Popa, s-a organizat cu profesorii de biologie o lucrare practică de laborator, în scopul deprinderii acestora cu tehnica recoltării și efectuării unor analize simple de sînge, urină, a efectuării unor preparate histologice, subliniind creșterea valențelor formative ale lucrărilor practice de laborator în condițiile școlii contemporane, care urmărește legarea învățămîntului de practică, de viață.

În ziua de 1 februarie 1973 a fost organizată la Liceul pedagogic din Sibiu dezbaterea cu tema „Optimizarea conexiunii inverse în lecția combinată prin forme multiple de activitate independentă cu elevii", care a suscitat un interes deosebit în rîndul participanților. Au fost invitați și responsabilii cercurilor pedagogice de învățători în scopul orientării predării „Cunoștințelor despre natură și om" (clasele I—IV), în spiritul învățămîntului formativ.

Au fost prezentate referate privind structura lecției problematizate „Stejarul" — „Bradul" (clasa a II-a), „Arborii de pădure (fagul, teiul)" (clasa a III-a), „Rădăcinatulpina (clasa a V-a) „Organizarea generală a păsărilor" (funcții de relație, comparativ cu reptilele) (clasa a X-a), „Codul genetic" (clasa a XII-a) (a fost efectuată o demonstrație practică privind stabilirea codului genetic cu ajutorul tablei magnetice).

Au fost dezbătute procedee de verificare pe baza materialului didactic natural, a mijloacelor audio-vizuale și fișelor docimologice.

Participanții la această dezbatere metodică au subliniat că lecția combinată, prin perfecționarea organizării ei metodice, în spirit euristic, oferă multiple posibilități de îmbunătățire a conexiunii inverse și deci de activizare a elevilor.

În luna martie a fost experimentată cu membrii filialei, în cîteva școli, examinarea prin test docimologic. La dezbaterea metodică din 3 mai 1973, organizată pe această temă, colectivul catedrei de biologie de la liceul din Ocna-Sibiului a prezentat metodica elaborării, aplicării și corectării unui test, iar colectivul catedrei de biologie de la Liceul pedagogic din Sibiu a prezentat un test experimentat pe trimestrul II la capitolul de genetică. Participanții la dezbatere au subliniat avantajele examinării prin test și au apreciat preocupările și încercările de modernizare a examinării și notării, fiind un sprijin real în perfecționarea metodică a profesorilor de biologie.

Lucrările valoroase prezentate în dezbaterile organizate vor face obiectul unei sesiuni de comunicări, care va fi organizată de Casa corpului didactic în colaborare cu Inspectoratul școlar județean Sibiu.

★

FILIALA BRĂILA

În luna mai a.c. filiala, cu sprijinul Casei corpului didactic, a organizat două întruniri interesante la care a participat biologul dr. Alexandru Ionescu de la Institutul de biologie București.

Invitatul a avut un prim contact cu elevii clasei speciale de biologie de la Liceul „N. Iorga" și cu absolvenții anului IV de la liceele din municipiul Brăila, cărora le-a vorbit despre „Poluarea mediului ambiant".

Expunerea, atrăgătoare, bazată pe fapte cercetate și explicate științific, urmate de proiecția de diapozitive color și a unui film, i-a încîntat pe elevi, a aprins mai viu flacăra pasiunii pentru biologie, pentru protecția mediului înconjurător.

S-au stabilit relații de colaborare între viitorii cercetători biologi și actualul cercetător, care le-a stimulat interesul pentru cercetarea faunei și florei locale.

A doua zi, cercetătorul dr. Alexandru Ionescu a prezentat aceeași temă, în același stil plăcut, profesorilor de biologie și geografie din municipiul Brăila.

La fel, ca și elevii, profesorii au rămas încîntați că au putut afla o serie de lucruri noi în legătură cu problema poluării mediului ambiant și a luptei împotriva acesteia.

Profesorii participanți au subliniat utilitatea organizării de către Societate a unor astfel de consfătuiri extrem de utile în activitatea lor la catedră.

PUBLICAȚII PRIMITE ÎN SCHIMB DE SOCIETATEA DE ȘTIINȚE BIOLOGICE DIN R.S.R. ÎN TRIMESTRUL II AL ANULUI 1973

ANGLIA

— *Anual report of studies in animal nutrition and allied Sciences.* Vol. 28, 1972.
— *Bulletin of the British Museum (Natural History) Serie Zoology.* Vol. 23, nr. 5 ; vol. 24, nr. 4, 5, 8, supl. 4, 1972 ; vol. 22, nr. 9, 10, 11 ; vol. 24, nr. 6, 7, 1973.

AUSTRIA

— *Mitteilungen rebe und wein obstbau und früchteverwertung.* Vol. 23 nr. 1, 1973.

ARGENTINA

— *Fiton.* Vol. 30 (1/2) : 1—164, XI, 1972.
— *Anales de la Sociedad cientifica Argentina.* Vol. CXCIV, nr. 3—4, 5—6, 1972.

BELGIA

— *Découvre. Bulletin d'information de la Société des naturalistis du Braban Wallon.* Nr. 1, 1973.
— *Bulletin Institut royal de Sciences naturelle Belgique. Entomologie,* vol. 48, nr. 4, 1972. *Sciences de la terre,* vol. 48, nr. 5, 6, 1972. *Biologie,* vol. 48, nr. 8, 9, 14, 1972.

R. P. BULGARIA

— *Pacivoznanie i agrohimia,* nr. 6, 1972 ; nr. 1, 1973.
— *Izvestia na zoologiceskaia institut s muzei.* Vol. XXXVII, 1973.
— *Comptes rendus de l'Academie agricole „G. Dimitrov",* nr. 1, 1973.
— *Izvestia na botaniceskia institut.* Vol. XXIII, 1973.
— *Rastenievdni nauki,* nr. 3, 1973.

R. S. CEHOSLOVACĂ

— *Folia biologica.* Vol. 19, fasc. 2, 1973.
— *Preslia.* Vol. 45, nr. 2, 1973.
— *Biologia plantarum.* Vol. 15, nr. 3, 1973.
— *Sbornik.* Vol. 10, nr. 2, 1972.
— *Acta scientifica,* nr. 4, 5, 1972.
— *Acta entomologica bohemoslovaca.* T. 70, nr. 3, 1973.

ELVEȚIA

— *Revue suisse d'agriculture.* Vol. 5, nr. 2, 1973.

— *Revue suisse de viticulture, arboriculture, horticulture.* Vol. 5, nr. 2, 1973.

REPUBLICA ARABĂ EGIPT

— *Bulletin de la Société entomologique d'Egypte.* Année 64, vol. 55, 1972.
— *Bulletin of the entomological society of Egypt,* nr. 6, 1972.

FRANȚA

— *Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon.* Vol. 42, nr. 4, 5, 1973.
— *Bulletin signaletique.* 370, vol. 34, nr. 4, 1973 ; 360, vol. 34, nr. 4, 1973.
— *Memoires du Museum National d'Histoire naturelle. Série A, zoologie.* Vol. LXXII—LXXV, 1972 ; vol. LXXVII, 1973.

R. D. GERMANĂ

— *Nachrichtenblatt für der Pflanzenchutzdienst im der DDR.* Vol. 3, 4, 1973.
— *Urania,* nr. 3, 1973.
— *Biologie in der Schule,* nr. 4, 1973.
— *Archiv für acker-und pflanzenbau und badenkunde.* Vol. 17, Heft 1, 2, 1973.

R. F. GERMANIA

— *Bibliographie der Pflanzenchutz — literatur.* Vol. 8, nr. 1, 2, 1973.
— *Natur und museum.* Bd. 103, Heft 1, 2, 3, 4, 1973.
— *Deutsche dendrologische gesellschaft,* nr. 10, 1973.
— *Mitteilungen der botanischen staatssammlung München.* Bd. IX, 1973.
— *Forschung und Baratung.* Reihe A, Heft 21, 1972.

IRLANDA

— *Proceedings of the Royal Irish Academy.* Vol. 73, Sect. B, nr. 8, 1973.

ITALIA

— *La ricerca scientifica.* Anno 42, nr. 4, 1972.

R. S. F. IUGOSLAVIA

— *Iugostlovensko Vocarstva. Journal of Yugoslov Pomology.* Vol. 22—23 ; vol. 21—22, 1971—1972.
— *Godişen zborniks. Annuaire silviculture, annuaire agriculture,* XXIV, 1970.

OLANDA

— *Naturhistorisch Maandblad.* Vol. 62, nr. 4, 1973.
— *Zoologische Verhandelingen.* Nr. 123, 124, 1973.

R. P. POLONĂ

— *Fragmenta floristica et geobotanica.* Vol. 18, nr. 3—4, 1972 ; vol. 19, 1973.
— *Acta biologica cracoviensia.* Vol. XV/2, 1972.
— *Ochrona przwaly,* nr. 37, 1972.
— *Acta protozoologica,* nr. 1—5, 1973.
— *Polskie pismo entomologiczne.* Vol. XLIII, fasc. 2, 1973.
— *Acta Palaeobotanica.* Vol. XIII, nr. 2, 1972.
— *Acta Theriologica.* Vol. XVIII, fasc. 1—6, 1973.

PORTO RICO

— *The journal of agriculture Puerto Rico.* Vol. 56, nr. 2, 3, 4, 1972.

S.U.A.

— *Ecological monographs.* Vol. 42, nr. 4, 1972 ; vol. 43, nr. 1, 1973.
— *Bulletin of the Torrey Botanical Club.* Vol. 99, nr. 4, 5, 1972.
— *Economic botany.* Vol. 26, nr. 1, 2, 3, 1972.
— *Garden journal.* Vol. 22, nr. 6, 1972 ; vol. 23, nr. 1, 2, 1973.
— *The botanical review.* Vol. 38, nr. 4, 1972 ; vol. 39, nr. 1, 1973.
— *The morton arboretum.* Vol. 8, nr. 3, 4, 1972.
— *American museum Novitates,* nr. 2507—2513, 1972 ; nr. 2514—2518, 1973.
— *Allan Hancock monographs in marine biology,* nr. 7, 1972.
— *Smithonian Contributions to zoology,* 1973.

SUEDIA

— *Svensk botanisk tidskrift.* Bd. 67, Häfte 1, 1973.

R. P. UNGARĂ

— *Acta Biologica.* Tom XVIII, fasc. 1—4, 1972.
— *Tudományas értisitö,* nr. 46—49, 1971.
— *As agrártudományi egyetim közleményei,* I, II, 1971.

U.R.S.S.

— *Botaniceskii jurnal.* Vol. 58, nr. 4, 5, 1973.
— *Priroda,* nr. 4, 5, 1973.
— *Zoologiceskii jurnal.* Vol. 52, nr. 4, 1973.
— *Vestnik zoologhii,* nr. 2, 1973.
— *Țitologhiia i ghenetica.* Vol. 7, nr. 2, 1973.
— *Referativnii jurnal.* Vol. 4, (I + II), 1973.
— *Biuleten Moskovskovo obscestva,* nr. 1, 1973.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

RECUNOAȘTEȚI PLANTA

Plantele prezentate în nr. 4/1973 sînt :
46. sfecla-de-zahăr (**Beta vulgaris** L var. **altissima** Rossig.) ;
47. neghina (**Agrostemma githago** L.) ;
48. lupoaia (**Orobanche ramosa** L.).

(49)

(49) Crește pe marginea pădurilor de foioase, în pajiști și fînețe, în regiunea de șes și de deal.

Se prezintă sub formă de arbust, de pînă la 3 m înălțime, cu ramurile arcuite și prevăzute cu ghimpi. Îmbogățirea aparatului vegetativ se face grație așa-numiților *muguri adiționali.* Aceștia nu sînt altceva decît *muguri radicali,* din care se formează anual noi tulpini aeriene.

Frunzele imparipenat compuse sînt dispuse altern, după o divergență de 2/5. Foliolele, în număr de 5—7, sînt glabre și au marginea simplu sau dublu serată. La baza frunzei se află două stipele lanceolate, fin dințate, persistente.

Începînd din luna mai, ramurile plantei se împodobesc cu flori mari, solitare sau grupate cîte 2—3 în inflorescențe de tip cimos. Florile actinomorfe și hermafrodite sînt alcătuite din cîte un peduncul care se termină la capăt cu un receptacul mare de formă ovoidală. Pe acest receptacul sînt prinse 5 sepale libere, heteromorfe, persistente, 5 petale emarginate de culoare roz, de asemenea, libere, numeroase stamine dispuse în cercuri concentrice. Gineceul inferior este alcătuit din numeroase carpele libere, închise în receptacul. La maturitate acesta se transformă în tot atîtea fructulețe, indehiscente și cu pericarpul uscat.

Din punct de vedere morfogenetic, fructul este o *nucă* ce face parte din grupul mare de fructe *apocarpe,* subgrupul *policarpice.*

Receptaculul de forma unei cupe, numit *hipantiu,* la maturitatea nucușoarelor devine cărnos, dulce și de culoare roșie. El este foarte bogat în acid ascorbic. Datorită acestor calități, este folosit la prepararea marmeladei și a siropului.

(50)

(50) O întîlnim prin zăvoaie, lunci, de-a lungul cursurilor de apă, tufișuri, pe marginea pădurilor, pe garduri, începînd din zona de cîmpie, pînă în cea a dealurilor.

Se caracterizează printr-o tulpină volubilă dextrorsă, prevăzută cu peri în formă de cîrlige.

Frunzele opuse, lung pețiolate sînt 3—5 digitat lobate, cu marginea lobilor serat dințată.

Planta este dioică. Florile masculine sînt dispuse în cime axilare racemiforme ; fiecare floare este alcătuită dintr-un periant cu 5 diviziuni sepaloide libere și 5 stamine scurt pedicelate.

Florile feminine sînt grupate în amenți axilari pedunculați, alcătuiți dintr-un număr mare de bractei imbricate. Periantul florilor feminine este rudimentar și glandulos. Ovarul este unilocular, cu două stigmate filoforme. Bracteele florilor sînt prevăzute cu numeroase glande secretoare de lupulină, substanță amară și aromatică folosită la fabricarea berii.

La maturitate, în subsuoara bracteilor se observă 1—2 achene înconjurate de periantul mebranos acrescent.

(51) Planta pe care o prezentăm în continuare este un arbust care ajunge pînă la 1,5 m înălțime. Ramurile sale, de obicei curbate, sînt prevăzute la noduri cu spini simpli sau trifurcați.

Frunzele sînt dispuse altern după o divergență de 3/5. Ele sînt păroase, 3—5 lobate, cu marginea neregulat crenată.

Florile apar de obicei pe ramurile scurte numite *brahiblaste.* Ele sînt mici, actinomorfe, alcătuite din 5 sepale libere, reflecte, 5 petale mai scurte decît sepalele, libere, de culoare albă, 5 stamine exerte. Gineceul este bicarpelar concrescut și inferior. La maturitate se transformă într-o *bacă* globuloasă sau elipsoidală cu diametrul de 1—2,5 cm, de culoare gălbui-roșietică, avînd epicarpul transparent și străbătut de nervuri.

(51)

Din punct de vedere morfogenetic face parte din grupul fructelor *eusincarpe,* subgrupul *uniloculare.*

Fructele au gust dulce-acrișor și sînt bogate în vitamina C. Ele conțin mai multe semințe, cu tegumentul mucilaginos.

O întîlnim la marginea pădurilor de fag sau în luminișurile pădurilor de fag cu molid. Înflorește începînd din luna aprilie.

Datorită fructelor bogate în vitamina C, se cultivă sub forma de soiuri ameliorate.

BIBLIOTECA ASTRA
SIBIU

Abonamentele la revista NATURA se fac la OFICIILE P.T.T.R. din Bucureşti şi provincie, prin FACTORII POŞTALI şi prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituţii şi de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei şi întocmirea colecţiei complete a acesteia, preferaţi abonamentele pe un an.

Preţul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I. — c. 3283

42 704

Preţul lei 6

N A T U ★ Anul XXV N-rul 5

T 620.
B. Astra

ANUL XXV
NOIEMBRIE – DECEMBRIE 1973

6

NATURA

REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

NOIEMBRIE – DECEMBRIE ★ NATURA ★ Anul XXV N-rul 6

990
IUL 2015
2014

Cu ocazia Anului Nou 1974, redacția revistei urează tuturor cititorilor și colaboratorilor săi, din țară și străinătate, tradiționalul

LA MULȚI ANI !

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOGOESCU CONSTANTIN, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, acad., MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, PICOȘ CONSTANTIN, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA — profesor emerit, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, om de știință emerit, RAICU PETRE, acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, TARNAVSCHI ION, ZARNEA GHEORGHE.

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU Nr. 9 — TELEFON 14.75.26

620.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

RM ISSN 0028 — 0674

2022

NATURA

Nr. 6 (XXV) noiemb. — dec. 1973
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

SUMAR

PROBLEME ALE BIOLOGIEI

C. Motaș: Emil G. Racoviță — inedite . 3
Al. S. Bologa: Adaptarea cromatică a algelor marine 19

ÎN SPRIJINUL PERFECȚIONĂRII

V. Preda: Determinismul cauzal al dezvoltării embrionare la vertebrate . . 27
D. Rădulescu: Țesutul secretor și glandular al cormofitelor 41
N. Fabian: Învățarea prin „descoperire" la științe biologice 53

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

C. Ionescu: Lecția de geologie în condițiile perfecționării învățămîntului . . . 61
M. Ionescu; O lecție la Grădina zoologică din București 65
Al. Ioan: Antrenarea elevilor la cercetarea științifică biologică 67
Gh. N. Milea: Instalație de telecomandă pentru „Diascol" 69
A. Suciu: Insectar în două sticle de ceas 75
Șt. Fülöp, I. Nan: Antrenarea elevilor la activitățile practice agricole . . . 76

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

Recunoașteți planta

Cuprinsul revistei „Natura" pe anul 1973

19678

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ

К. Моташ: Эмил Г. Раковица — неизданное 3
Ал. С. Бологa: Хроматическое приспособление морских водорослей 19

В ПОМОЩЬ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

В. Преда: Причинный детерминизм эмбрионального развития у позвоночных 27
Д. Рэдулеску: Секреторная и гландулярная ткань у кормофитов 41
Н. Фабиан: Обучение методом ,,открытия'' в биологических науках 53

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

К. Ионеску: Урок по геологии в условиях усовершенствования обучения 61
М. Ионеску: Урок в зоологическом саду в Бухаресте 65
Ал. Иоан: Вовлечение школьников в научное изучение биологии 67
Г. Н. Миля: Установка телеуправления для ,,Диаскол'' . . 69
А. Сучиу: Инсектарий в двух часовых стеклах 75
Ст. Фюлёп, И. Нан: Вовлечение школьников в практическую сельскохозяйственную деятельность 76

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

Узнайте растение

Содержание журнала „Природа“ за 1973

SUMMARY

PROBLEMS IN BIOLOGY

C. Motaş: Emil G. Racoviţă, unknown aspects . . . 3
Al. S. Bologa: Chromatic adaptation of marine algae . 19

SUPPORT FOR SPECIALIZING

V. Preda: Causal determinism of embrionary development in vertebrates 27
D. Rădulescu: Secretive and glandular tissue of cormophytes 41
N. Fabian: Learning by „discovery“ in the biological sciences 53

BIOLOGY IN SCHOOL

C. Ionescu: Geology lessons under the conditions of teachin specialization 61
M. Ionescu: A lession at the Zoological Garden in Bucharest 65
Al. Ioan: Preparing the pupils for biological research 67
Gh. N. Milea: Teleguide equipment for „Diascol“ . . 69
A. Suciu: Insectarium in two watch glasses 75
Şt. Fülöp, I. Nan: Preparing the pupils for practical farming activities 76

NOTES, CHRONICS, REVIEWS

SOMETHING ON THE ACTIVITY OF THE BIOLOGICAL SOCIETY

Name the plant

Index of the journal „Natura“ for 1973

EMIL G. RACOVIȚĂ

— Inedite —

Prezentate de prof. dr. doc. *C. MOTAȘ*, om de știință emerit, București

În Arhiva Academiei am găsit 14 scrisori adresate lui Emil G. Racoviță, între anii 1901—1914, de diferiți corespondenți, în calitatea lui de coeditor al marei reviste „Arhives de zoologie experimentală și generală", fondată de Henri de Lacaze-Duthiers (1821—1901) în 1862.

Cu aprobarea prof. Șerban Cioculescu, directorul Bibliotecii Academiei, am solicitat să mi se facă de către Serviciul fotografic al Academiei facsimilele acestor scrisori despre care vom vorbi în articol și pe care le reproducem.

Emil Pop[1]), un neobosit răscolitor de arhive colbăite, a cercetat un pachet de 680 de scrisori care privesc — scrie el — *„în absoluta lor majoritate opere de redactare și editare"* a vestitei și vechii reviste franceze.

De editarea acestei reviste este, după cum se știe, legată o bună parte din activitatea lui Racoviță. Avînd deplină încredere în destoinicia elevului său, Lacaze-Duthiers l-a asociat la opera grea și plină de răspundere a editării „Arhivelor". Împreună cu Georges Pruvot (1852—1924), Octave Duboscq (1868—1943) și Louis Fage (1883—1964), Emil G. Racoviță (1868—1947) a condus această revistă. Grija și munca de editare a ei a apăsat cel mai greu pe umerii săi, pînă în clipa cînd a închis ochii pentru veșnicie. Activitatea redacțională și editorială a lui Racoviță, deși foarte grea, a fost evident, mai puțin spectaculară decît activitatea sa științifică, profesorală, decît activitatea sa prodigioasă de explorator al Antarcticii.

Din paginile îngălbenite de vreme a celor 14 scrisori primite de Racoviță și pe care a înghețat cerneala pentru totdeauna transpar chipuri de oameni care și-au dus în mormînt gîndurile lor, sentimentele și resentimentele lor, visele, nădejdile și experiența lor. Opera lor însă, a rămas cu adevărurile și erorile ei, susceptibilă de ameliorare.

Am ezitat mult timp să dau în vileag aceste epistole dintr-un sentiment de discreție. Însă azi, cînd afară de unul (Paul de

---

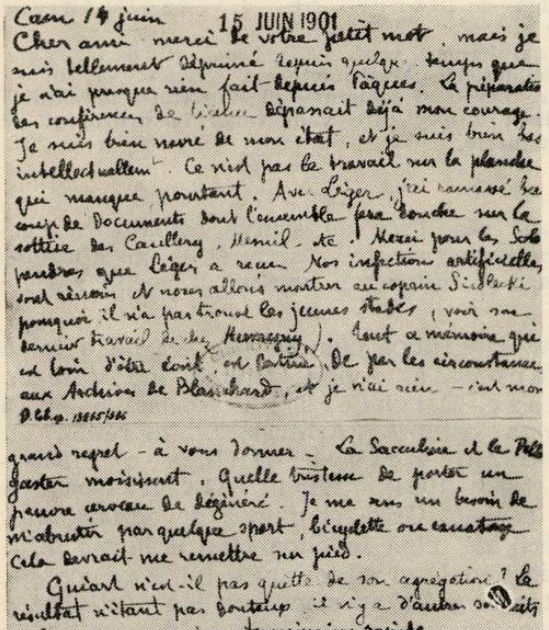
[1]) Emil Pop: *Date noi cu privire la viața și opera lui Emil Racoviță pe baza unor documente inedite.* Acad. R.P.R., Filiala Cluj. *Studii și cercetări de biologie,* anul VIII, 1—2, ianuarie—iunie, 1957.

Beauchamp) toți autorii lor sînt în empireu, cred că nu mai există nici un impediment.

Vom examina conținutul scrisorilor, traducîndu-le integral sau parțial, luîndu-le în ordine cronologică. La urmă vom da copia certificatului de naștere a lui Racoviță.

SCRISORI DE LA OCTAVE DUBOSCQ

Prima scrisoare este din 14 iunie 1901 și a ajuns la destinație la 15 iunie. Pe atunci Duboscq era maestru de conferințe la Facultatea de științe din Caen. „*Cu Léger,* scrie Duboscq, *am adunat multe documente al căror ansamblu va fi un duș pentru prostia lui Caullery* [2]*), Mesnil* [3]*) etc.*" Spune că memoriul lor nu este încă redactat în întregime și că este destinat arhivelor lui Blanchard. Îi mulțumește lui Racoviță pentru scolopendrele trimise lui Léger. Îi spune că infecțiile artificiale pe care le-au făcut sînt reușite : „*îi vom arăta prietenului Siedlecki de ce nu a găsit stadiile tinere (să se vadă ultima sa lucrare de la Henneguy)*". „*Sacculina și Peltogaster,* adaugă Duboscq, *mucezesc, ce trist este să ai un sărman creier de degenerat*". Crede însă că se vor remonta practicînd un sport oarecare : bicicleta sau canotajul.



„*Guiart,* întreabă Duboscq, *nu și-a trecut încă agregația ? Rezultatul nefiind de loc îndoielnic, nu am alte urări să-i trimit decît să o termine repede*". (Jules Guiart (1870—1965) avea să devină profesor de parazitologie la Universitatea din Cluj, membru corespondent și apoi onorar al Academiei

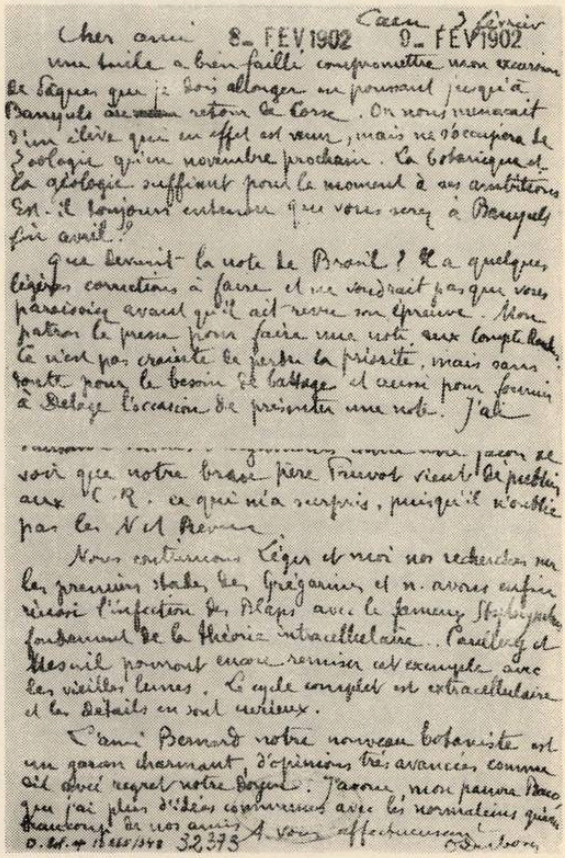
[2]) Maurice Caullery (1868—1958), mare biolog, membru onorar al Acad. Rom. la propunerea lui Racoviță.

[3]) Aceasta nu la împiedicat pe Léger să-i dedice lui J. Mesnil (1868—1938) schizogregarina *Ophryocistis mesnili* din intestinul coleopterului *Tenebrio molitor.* G. Zotta (1886—1942) a lucrat sub direcția lui Mensil la Institutul „Pasteur" din Paris (n.C.M.).

Române la recomandarea lui Racoviță. A întemeiat institutul și catedra de Istoria medicinei și farmaciei la Cluj ; n.C.M.).

„Și amicul Bujor, care trebuie să treacă pe aici în drum spre Roscoff. Doarme la Capua?[4]).

A doua scrisoare este din 8 februarie 1902 și primită de Racoviță la 9 februarie. Între altele, Duboscq îl întreabă pe Racoviță *„dacă este hotărît definitiv ca să fie la Banyuls la sfîrșitul lui Aprilie?, ce a devenit nota lui Brasil* (un colaborator al lui Duboscq ; n.C.M.)? *El are cîteva ușoare corectări de făcut și nu ar vrea să apară revista înainte ca el să revadă corectura.*



Patronul meu, zice Duboscq, *îl zorește nu de frică să piardă prioritatea, ci fără îndoială din nevoie de publicitate și de asemenea pentru a-i da lui Delage ocazia să prezinte o notă* (la „Comptes Rendus" desigur ; n.C.M.). *Contra acestui fel de a vedea am cu atît mai puține argumente cu cît bravul nostru moș Pruvot a publicat în C.R., ceea ce m-a surprins, pentru că el nu uită N. et Revue* (rubrică a „Arhivelor" ; n.C.M.).

Noi continuăm, Léger și cu mine, cercetările noastre asupra primelor stadii ale gregarinelor și am reușit în fine infecția Blapsilor cu faimosul Stylohrynchus, baza teoriei intracelulare[5]) *(...). Ciclul este complet și extracelular iar detaliile lui sînt curioase".*

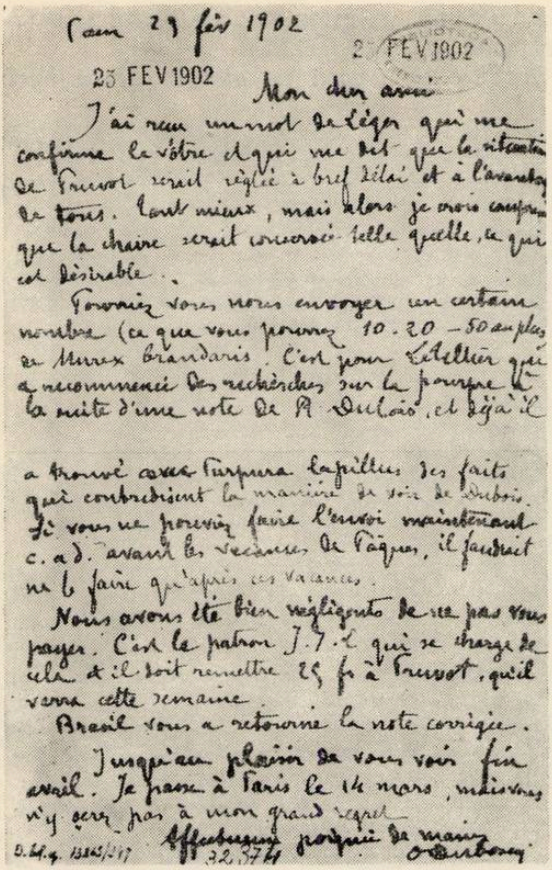
★

Scrisoarea a treia este din 23 februarie 1902 și a fost primită de Racoviță la 25 februarie 1902.

---

[4]) Aluzie la iernatul lui Hannibal la Capua. După cîteva victorii asupra romanilor el cucerise această localitate. Însă, a trebuit să o părăsească, din cauză că nu primise ajutoare din Cartagina după înfrîngerea fratelui său Asdrubal. Vorbind despre Capua, Duboscq dovedește că nu avea un creier degenerat, ci din contră (n.C.M.).

[5]) Caullery, Mesnil, ș.a. au susținut, însă s-au înșelat, că *Stylorhynchus (Stylocephalus) longicollis* din intestinul coleopterului tenebrionid *Blaps mortisaga,* ar avea primele stadii intracelulare. Dar Léger și Duboscq au dovedit că sînt extracelulare (n.C.M.).



Paris 23 fév 1902

23 FEV 1902

23 FEV 1902

Mon cher ami

J'ai reçu un mot de Léger qui me confirme le vôtre et qui me dit que la situation de Pruvot serait réglée à bref délai et à l'avantage de tous. Tant mieux, mais alors je crois comprendre que la chaire serait conservée telle quelle, ce qui est désirable.

Pourriez vous nous envoyer un certain nombre (ce que vous pourrez 10. 20 – 50 au plus) de Murex brandaris. C'est pour Letellier qui a recommencé des recherches sur la pourpre à la suite d'une note de R. Dubois, et déjà il a trouvé avec Purpura lapillus des faits qui contredisent la manière de voir de Dubois. Si vous ne pouviez faire l'envoi maintenant c. à d. avant les vacances de Pâques, il faudrait ne le faire qu'après ces vacances.

Nous avons été bien négligents de ne pas vous payer. C'est le patron J. T. L qui se charge de cela et il doit remettre 25 fr à Pruvot, qu'il verra cette semaine.

Brasil vous a retourné la note corrigée.

Jusqu'au plaisir de vous voir fin avril. Je passe à Paris le 14 mars, mais vous n'y serez pas à mon grand regret.

Affectueuse poignée de mains

O. Duboscq

D. Ed. g. 13865/317 32374

„Am primit — scrie Duboscq *o scrisoare de la Léger care îmi confirma pe a d-tale şi care îmi spune că în curînd situaţia lui Pruvot va fi decisă şi în binele tuturor. Cu atît mai bine, însă atunci îmi vine să cred şi înţeleg că catedra va fi păstrată aşa cum este, ceea ce este de dorit“.*

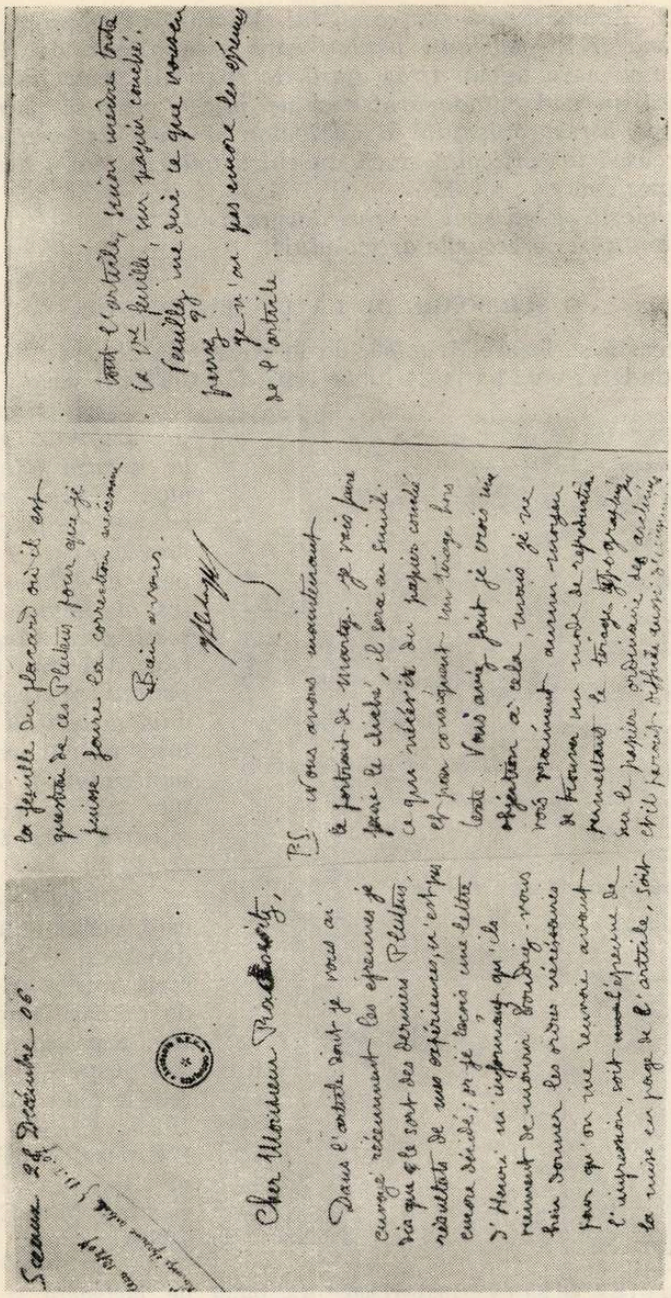
„Ai putea să ne trimiţi un număr oarecare (cît vei putea 10, 20—50 cel mult) de Murex brandaris (gasteropod din Marea Mediterană şi din care se extrage substanţa colorantă roşie numită purpură ; n.C.M.). *Sînt pentru Letelier care a reînceput cercetări asupra purpurei, în urma unei note a lui R. Dubois şi deja cu Purpura lapillus* (gasteropod din Oceanul Atlantic ; n.C.M.) *a găsit fapte care contrazic felul de a vedea lucrurile al lui Dubois“* [6]).

Duboscq îi mai comunică lui Racoviţă că Brasil i-a returnat nota corectată.

O SCRISOARE DE LA YVES DELAGE

Y. Delage a fost profesorul lui Racoviţă. Srisoarea sa, trimisă în ziua de 28 dec. 1906 de la Sceaux, a fost primită de Racoviţă la 12 ianuarie 1907. El îi scrie lui Racoviţă următoarele : *„În articolul ale cărui corecturi vi le-am trimis recent spun că soarta ultimilor Pluteuşi* (Pluteus se numeşte larva ariciului de mare ; n.C.M.), *rezultaţi din experienţele mele nu este încă decisă ; însă primesc o scrisoare de la Henri care mă informează că ei au murit. Bine-*

[6]) Este vorba de Raphäel Dubois, profesor la Univ. din Lyon, care s-a ocupat cu fenomenul biofotogenezii. A inventat o „lampă vie“ cu bacterii luminoase *(Photobacterium saprophilum)*. În 1900, la Expoziţia internaţională de la Paris, el a luminat cu astfel de lămpi o sală mare din subsol şi la lumina lor a reuşit să fotografieze bustul lui Pasteur (n.C.M.).



voiește să dai ordinele necesare ca să mi se retrimită înainte de tipărire, fie corectura de punere în pagină a articolului, fie foaia corecturii de la redacție unde este vorba de acești Pluteuși, ca să pot face corectura necesară".

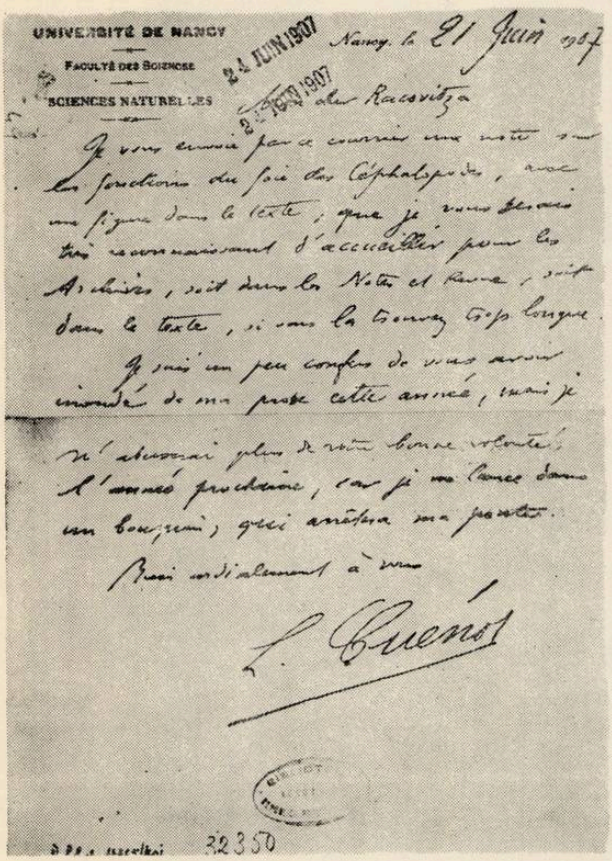
„P. S. Acum avem portretul lui Marty [7]*). Voi pune să se facă clişeul, el va fi în facsimili pentru care este nevoie de hîrtie foarte fină şi prin urmare de un tiraj afară de text. Ai făcut cred o obiecţie la asta, însă nu văd cu adevărat nici un mijloc care să permită tirajul tipografic pe hîrtia obişnuită a arhivelor şi pare de asemenea dificil să se tipărească tot articolul, dacă nu chiar toată prima foaie, pe hîrtie de lux* (papier couché ; n.C.M.).

Binevoieşte să-mi spui ce crezi despre asta ?"

„Nu am încă corecturile articolului".

O SCRISOARE DE LA LUCIEN CUÉNOT

În această scrisoare, trimisă, de la Nancy în ziua de 21 iunie 1907 şi primită de R a c o v i ţ ă la 24 iunie 1907, C u é n o t îi scrie :


UNIVERSITÉ DE NANCY
FACULTÉ DES SCIENCES
SCIENCES NATURELLES

Nancy, le 21 Juin 1907

24 JUIN 1907

Mon cher Racovitza

Je vous envoie par ce courrier une note sur les fonctions du foie des Céphalopodes, avec une figure dans le texte, que je vous serais très reconnaissant d'accueillir pour les Archives, soit dans les Notes et Revue, soit dans le texte, si vous la trouvez trop longue.

Je suis un peu confus de vous avoir inondé de ma prose cette année, mais je n'abuserai plus de votre bonne volonté l'année prochaine, car je me lance dans un bouquin, qui arrêtera ma pointe.

Bien cordialement à vous

L. Cuénot

32350

„Îţi trimit cu poşta de astăzi o notă relativ la ficatul Cefalopodelor, cu o figură în text, pe care ţi-aş fi foarte recunoscător să o primeşti pentru Arhive, fie în Notes et Revue dacă o găseşti prea lungă, fie în text. Mă simt puţin jenat, pentru că te-am inundat anul acesta cu proza mea, însă nu voi mai abuza de bunăvoinţa-ţi la anul viitor, că mă voi apuca de o carte care îmi va opri ponta".

Despre care carte este vorba, nu putem şti deoarece C u é n o t a scris multe cărţi şi toate de o mare importanţă. În tre acestea : La genèse des espèces animales" [8]) (ediţia I-a : 1911 ; ed. II-a: 1921 ; ed. III : 1932) ; şi L'Espèce" [9]) (Bibliotheque de Biologie Générale director M. C a u l l e r y, 1936).

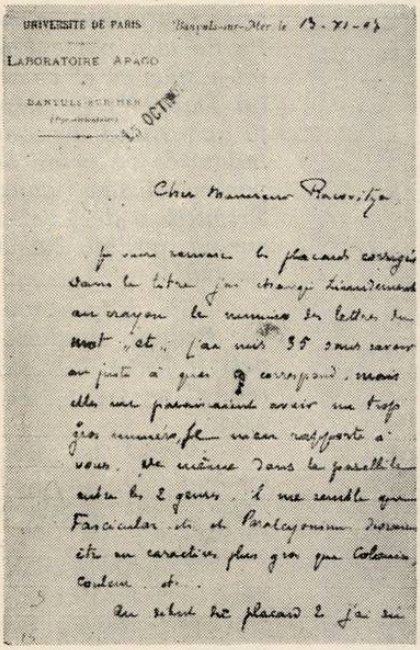
[7]) C h a r l e s M a r t y (1851—1906) era omul de încredere şi colabratorul lui D e l a g e la cercetări. Cunoştea perfect fauna marină. Prin străduinţa maestrului a fost numit supraveghetor general al Laboratorului de la Roscoff şi a obţinut dinstincţia de ofiţer al Instrucţiunii publice. Sub direcţia lui Y. D e l a g e (1854—1920) şi-a luat doctoratul I o a n B o r c e a (1879—1936) în 1905 (n.C.M.).

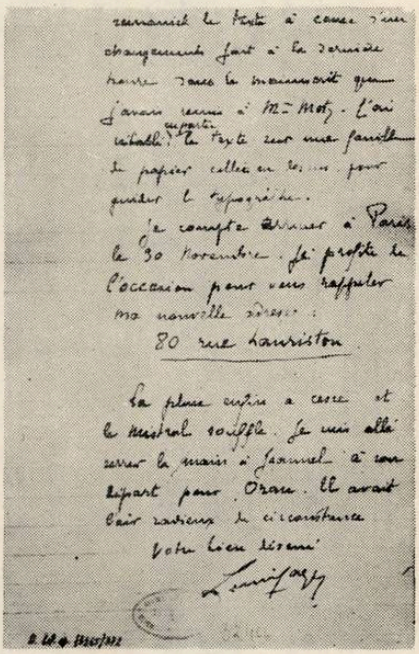
[8]) „Geneza speciilor animale" (n.C.M.).

[9]) „Specia" (n.C.M.).

SCRISORI DE LA LOUIS FAGE

Prima scrisoare este trimisă de la Banyuls-sur-Mer la 13 noiembrie 1907 și înregistrată greșit de Racoviță la 15 octombrie 1907. Fage îi scrie lui Racoviță că îi trimite șpalturile corectate. *„În titlu,* spune Fage, *am schimbat timid cu creionul numărul literilor cuvîntului „et“, am pus 35 fără a ști precis la ce corespunde acesta. Însă îmi pare rău că ele au un număr prea mare, mă las la aprecierea dv De asemenea în paralela dintre două genuri, mi se pare că Fascicular etc. și Paralcyonum ar trebui să fie cu caractere mai mari decît colonie, culoare etc.“*


UNIVERSITE DE PARIS
LABORATOIRE APACO
BANYULS-SUR-MER


80 rue Lauriston

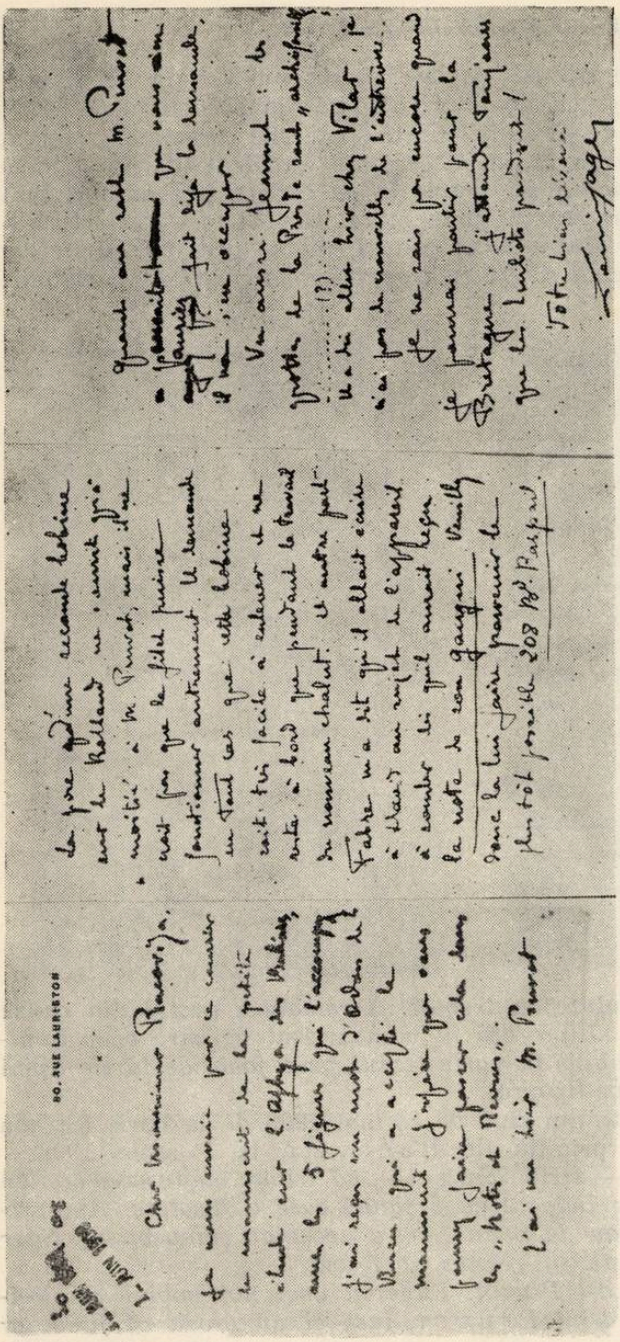
„La începutul șpaltului 2 a trebuit să remaniez textul din cauza unei schimbări făcute în ultima oră în manuscrisul pe care l-am înmînat D-nei Motz. Am restabilit în parte textul pe o foaie de hîrtie lipită deasupra, pentru a ghida pe tipograf“.

A doua scrisoare este din ziua de 30 mai 1908 de la Paris (Strada Lauristan 80) și a fost primită de Racoviță la 1 iunie 1908.

„Prin poșta de azi — scrie Fage — *vă trimit manuscrisul micii lucrări despre Aphya din Baleare cu 5 figuri care o însoțesc. Am primit o scrisoare de la Odon de Buen care a acceptat manuscrisul. Sper că veți putea trece aceasta în „Notes et Revue“.*

„Am văzut ieri pe d-l Pruvot. Punerea unei noi bobine pe Rolland[10] *nu-i prea surîde d-lui Pruvot, însă el nu crede că fileul ar*

[10]) Este vorba de vasul „Rolland“ pentru construirea căruia principele Rolland Bonaparte a donat 50 000 de franci. Este poate interesant de știut că principele Bonaparte a fost ales membru onorar al Academiei Române la 10 iunie 1920, după recomandarea lui E. G. Racoviță (n.C.M.).



funcţiona astfel. El cere în tot cazul ca această bobină să fie uşor de scos şi să nu rămînă la bord decît în timpul lucrului şalutului cel nou. Pe de altă parte Fabre mi-a spus că el va scrie lui David [11]) *în privinţa aparatului de sondat îndată ce va primi nota pentru al său gaugni. Trimitiţi-o deci cel mai curînd posibil 208 Bd. Raspail.*

Cît despre greblă d. Pruvot credea că veţi fi făcut deja cererea, el se va ocupa de asta.

Văzut pe amicul Jeannel : grotele de la Preste sînt „arhicercetate" ... (?)...

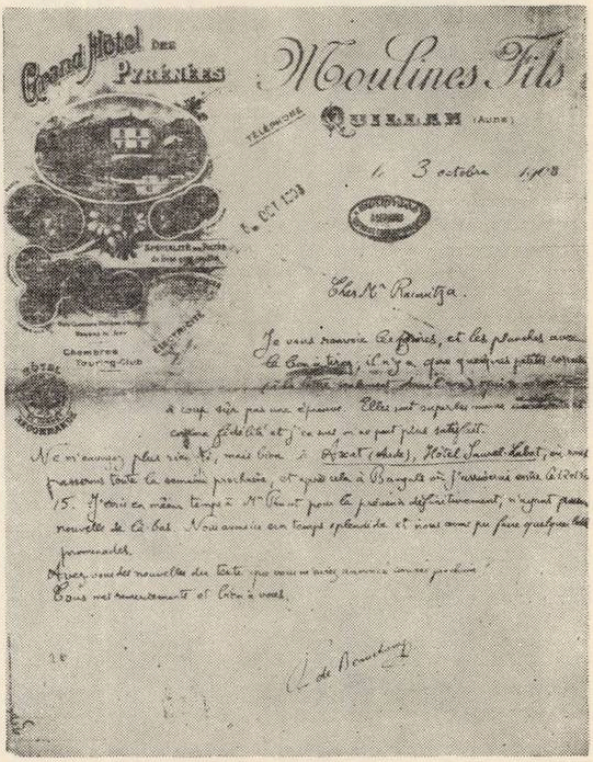
El a trebuit să se ducă ieri la Vilar, nu am veşti despre întrevedere.

Nu ştiu încă cînd voi pleca pentru Bretagne, aştept mereu să-şi depună icrele calcanii".

[11]) David a fost mecanicul şi intendentul laboratorului Arago unde a sosit în anul 1893 odată cu vaportul „Rolland", căruia din iniţiativa lui i s-au făcut multe amenajări. David a murit tînăr de o boală care nu iartă spre regretul mare a întregului personal de la laborator (n.C.M.)

O SCRISOARE DE LA PAUL DE BEAUCHAMP

Această scrisoare a plecat din Quillan (Aude) la 3 octombrie 1908 și a fost primită de Racoviță la 5 oct. 1908.



„Vă trimit... și planșele cu bun de tipar ; nu sînt decît cîteva corectări mici (la literă numai în una). Ele sînt superbe ca execuție și ca exactitate și sînt cît mai satisfăcut de ele".

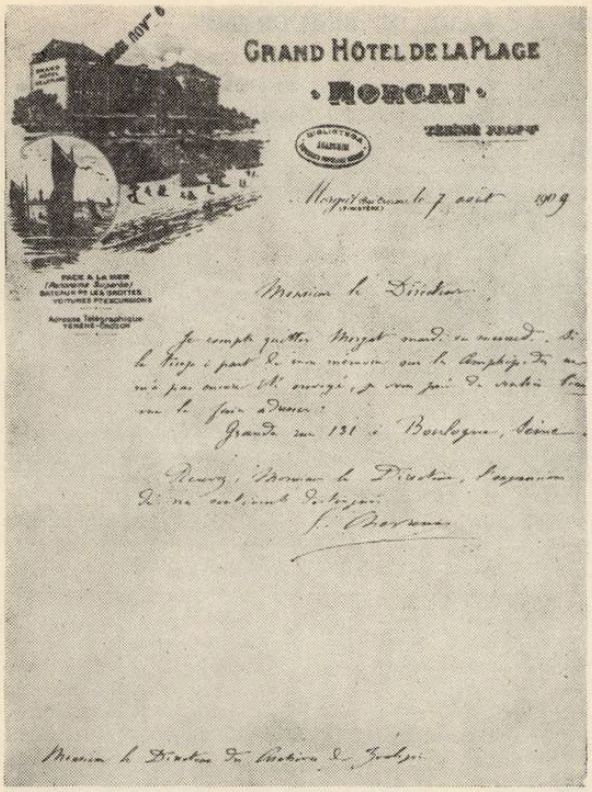
„Nu-mi mai trimiteți nimic aici, ci la Ascat (Aude). Hôtel Laurel Labat, unde vom sta toată săptămîna viitoare și după asta la Banyuls unde voi ajunge între 12 și 15. Scriu în același timp d-lui Pruvot pentru a-l preveni definitiv, neavînd nici o veste de acolo. Avem aici un timp splendid și am putut face cîteva plimbări frumoase".

„Știți ceva despre textul pe care mi l-ați anunțat ca apropiat ?". Este de notat că entetul Marelui Hotel al Pirineilor de pe foaia de hîrtie pe care a scris P. de Beauchamp este splendid.

O SCRISOARE DE LA ED. CHEVREUX

Trimisă din Morgat [12]) la 7 august 1909, această scrisoare nu poartă ștampila de primire a lui Racoviță. Conținutul ei este următorul : *„Cred că voi pleca de la Morgat marți sau miercuri, dacă cumva tirajul memoriului meu asupra amfipodelor nu mi-a fost primit încă, vă rog să binevoiți a mi-l adresa : Grande rue 131 à Boulogne, Seine".* Și entetul marelui Hotel al Plajei „Morgat" este tot atît de frumos.

[12]) Morgat este o localitate balneară din comuna Crozou (Finistère) unde se află peșteri (n.C.M.).

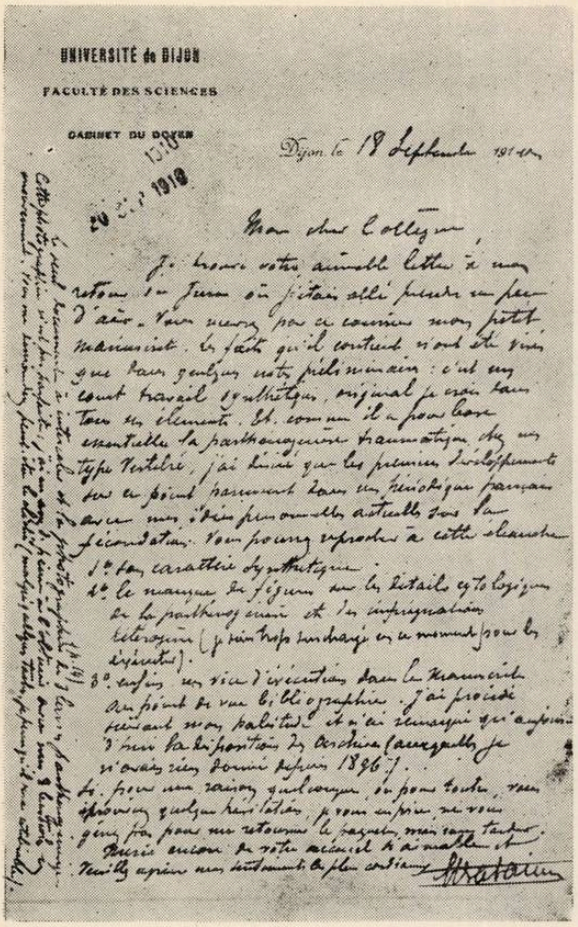


O SCRISOARE DE LA ED. CHEVREUX

SCRISOARE DE LA EUGÈNE BATAILLON (1864—1953)

Scrisoarea este pe o foaie de hîrtie cu entetul „Université de Dijon. Faculté des Sciences. Cabinet du Doyen". Bataillon îi trimite scrisoarea la 18 septembrie 1910, Racoviță o înregistrează la 20 septembrie 1910.

Iată conținutul acestei scrisori : *„Scumpe coleg, am găsit amabila dv. scrisoare după reîntoarcerea mea din Jura, unde am fost să iau puțin aer. Veți primi cu poșta de azi micul meu manuscris. Faptele pe care le conține nu au fost menționate decît în cîteva note preliminare : este o scurtă lucrare sintetică, originală cred în toate elementele ei. Și cum ea are drept bază esențială partenogeneza traumatică la un tip de vertebrat, am dorit ca primele dezvoltări relative la această chestiune să apară într-un periodic francez cu ideile mele personale actuale asupra fecundației. Veți putea reproșa acestei eboșe 1°. caracterul ei sintetic ; 2°. lipsa figurilor privitoare la detaliile citologice ale partenogenezei și împregnațiile heterogene (sînt prea ocupat în acest moment să le execut) ; 3°. în sfîrșit un viciu de execuție în manuscris din punct de vedere al bibliografiei. Am procedat ca de obicei și*



UNIVERSITÉ de DIJON

FACULTÉ DES SCIENCES

CABINET DU DOYEN

Dijon le 18 Septembre 1912

n-am observat decît astăzi dispoziția Arhivelor (cărora nu le-am dat nimic din 1896).

Dacă pentru un motiv oarecare, ori pentru toate, ați avea vreo ezitare, vă rog să nu vă jenați ca să-mi returnați pachetul, însă fără întîrziere". Pe marginea textului scrisorii este adăugat : *Singurul document de intercalat este fotografia (p. 14) a celor 3 larve partenogenetice. Această fotografie nu este perfectă, am avut destul necaz pînă am obținut-o cu celelalte bestiole ale mele în mișcare. Îmi veți cere poate clișeul (cu toate cele cîteva pete, cred că va fi utilizabil)*".

SCRISOARE DE LA DR. K. ABSOLON

Este în limba germană și cu entetul Secției de zoologie a Muzeului Național din Brünn (astăzi Brno) Moravia al cărui director era trimițătorul scrisorii din 7 oct. 1912. Ea începe cu „Hoch geeherter Herr Professor !" și a fost primită de Racoviță în ziua de 14 oct. 1912.

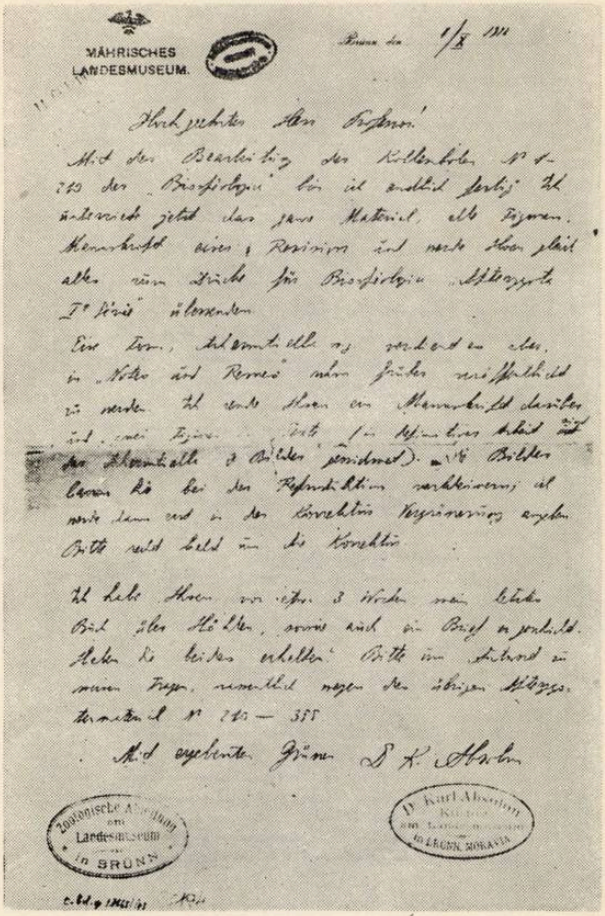
Iată conținutul scrisorii lui Absolon în traducere :

„Am terminat în fine astăzi lucrarea asupra Colembolelor Nrs. 210 pentru „Biospeologica". Acum aranjez întregul material, toate figurile. Mai fac o revizuire a manuscrisului și în curînd vă trimit totul pentru imprimare în Biospeologica „Apterigote I-a serie".

O formă Arhenutiella n.g. ar merita însă să fie publicată în „Notes et Revue". Vă trimit un manuscris asupra acestei forme și două figuri în text (în lucrarea definitivă despre Arhenutiella sînt pregătite 7 figuri). Figurile la reproducere pot fi micșorate ; vă voi trimite cu

corectura indicaţia dimensiunilor lor. Vă rog să-mi trimiteţi cît mai curînd corecturile.

De vreo 3 săptămîni v-am trimis ultima mea carte privitoare la peşteri, precum şi o scrisoare. Le-aţi primit pe amîndouă? Vă rog să-mi răspundeţi la întrebare, mai ales asupra restului materialului de apterigote nr. 210—355".



O SCRISOARE DE LA TREGOUBOFF

Această scrisoare trimisă în ziua de 19 martie 1914 a fost primită de Racoviţă la 20 martie 1914.

Trégouboff scrie: *„Vă rog să binevoiţi a accepta nota mea, pe care v-o trimit în acelaşi timp pentru a fi publicată în Arhivele dv. (Notes et Revue)".* Trégouboff (1886—1969) indică adresa: 12, Rue Marioge. Montpelier (Hérault). El va deveni directorul Staţiunii biologice de la Vilefranche-sur-Mer.

O SCRISOARE DE LA H. W. BRÖLEMANN

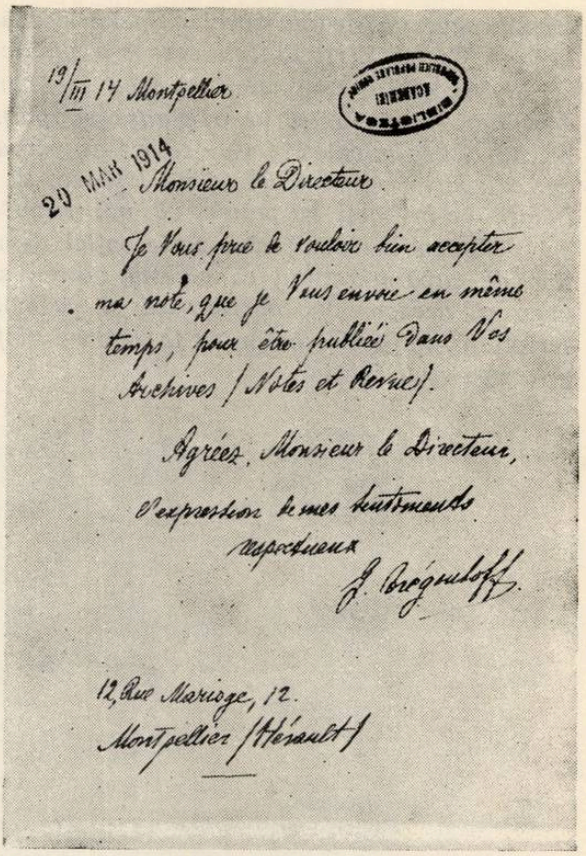
Trimisă din Pau la 26 ianurie 1914, a fost primită de Racoviţă, la 27 ianuarie. Iată conţinutul scrisorii:

„Am primit o scrisoare de la Dr. Ionescu [13]) *din Iaşi, căruia i-am*

[13]) Este vorba de Dr. C. N. Ionescu (1878—1935) elev al lui Paul Bujor la Iaşi şi al lui Ernst Haeckel la Jena, care a început cercetări speologice la noi, înainte de venirea lui E. G. Racoviţă şi R. Jannel în ţară.

O SCRISOARE DE LA TREGOUBOFF

O SCRISOARE DE LA H. W. BRÖLEMANN



19/III 14 Montpellier

BIBLIOTECA ACADEMIEI

20 MAR 1914

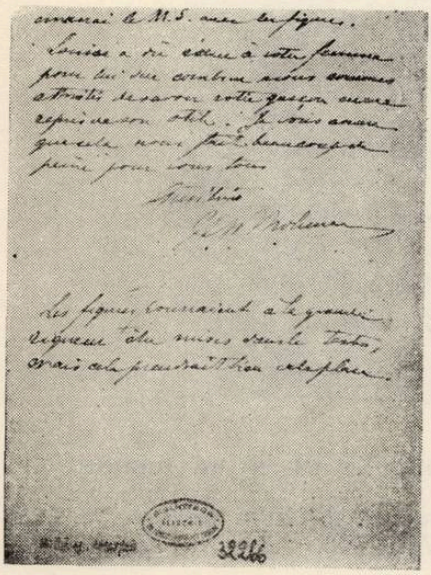
Monsieur le Directeur

Je Vous prie de vouloir bien accepter ma note, que je Vous envoie en même temps, pour être publiée dans Vos Archives (Notes et Revue).

Agréez, Monsieur le Directeur, l'expression de mes sentiments respectueux

J. Trégouboff

12, Rue Mariage, 12.
Montpellier (Hérault)



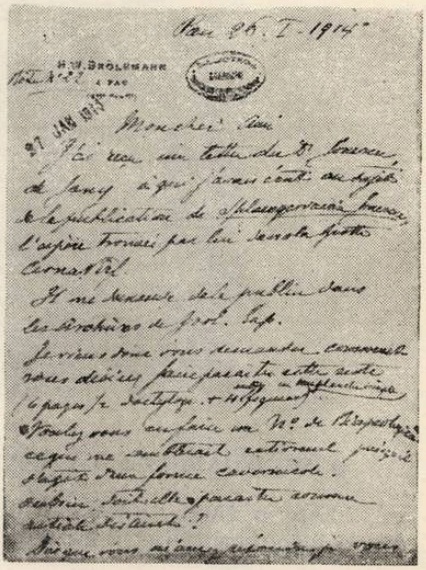
[illegible] le M.S. avec les figures.
Louise a dû écrire à votre femme pour lui dire combien nous sommes attristés de savoir votre garçon encore repris de son otite. Je vous assure que cela nous fait beaucoup de peine pour vous tous.

Tout à vous
H. W. Brölemann

Les figures pourraient à la grande rigueur être mises dans le texte, mais cela prendrait bien de la place.

BIBLIOTECA ACADEMIEI

32266



Paris 26. I. 1914

H. W. BRÖLEMANN
Poste N° 22
4 PAS

BIBLIOTECA ACADEMIEI

27 JAN 1914

Mon cher Ami

J'ai reçu une lettre du Dr Lorenzo de Jassy à qui j'avais écrit au sujet de la publication de Phlaeogervaria Lorenzo, l'espèce trouvée par lui dans la grotte Cerna Vil.

Il me demande de la publier dans les Archives de Zool. Exp.

Je viens donc vous demander comment vous désirez faire paraître cette note (6 pages 1/2 dactylog. + 4 figures) en un plus ou moins simple.

Voulez vous en faire un N° de Phlaeophysica ce qui me semblerait activement puisqu'il s'agit d'une forme cavernicole.

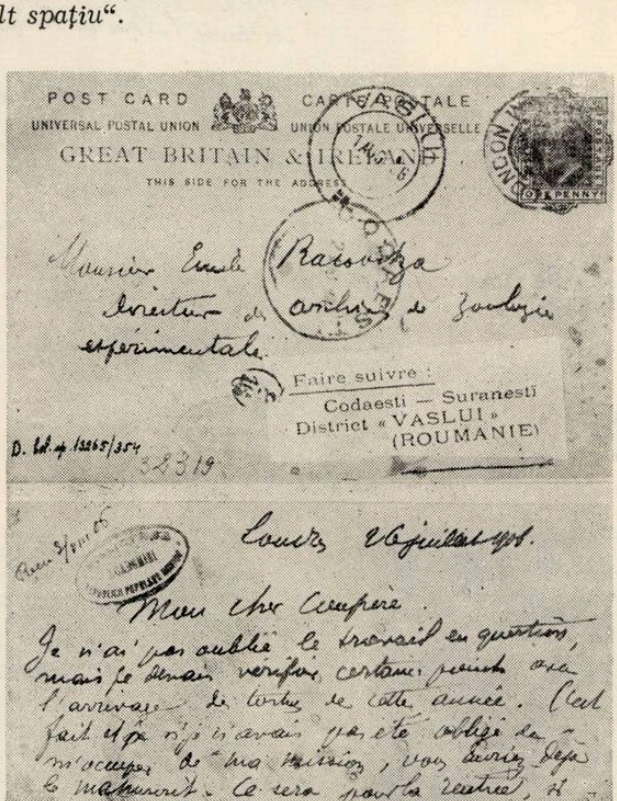
Ou bien doit-elle paraître comme article distinct ?

Dès que vous m'aurez répondu je vous

scris despre publicarea speciei Spelaeogervaesia Ionescui *găsită de el în peştera Cerna Vîrf. El îmi cere s-o public în Arhivele de zool. exp.*".

„*Vă întreb deci cum aţi face să apară această notă (6 pagini* $^1/_2$ *dactilogr. + 4 figuri în o planşă simplă). Vreţi să faceţi din ea un nr. din Biospeologica? ceea ce mi-ar părea raţional fiindcă este vorba de o specie cavernicolă. Sau trebuie să apară ca articol distinct? Îndată ce-mi veţi răspunde vă voi trimite manuscrisul cu figurile*".

„*Luiza a trebuit să-i scrie soţiei d-tale pentru a-i spune cît sîntem de supăraţi ştiind că băiatul vostru suferă încă de otită. Vă asigură că aceasta ne îngrijorează şi pe noi pentru voi toţi*". În postscriptum : „*Figurile ar putea la rigoare să fie puse în text, însă aceasta ar ocupa mult spaţiu*".



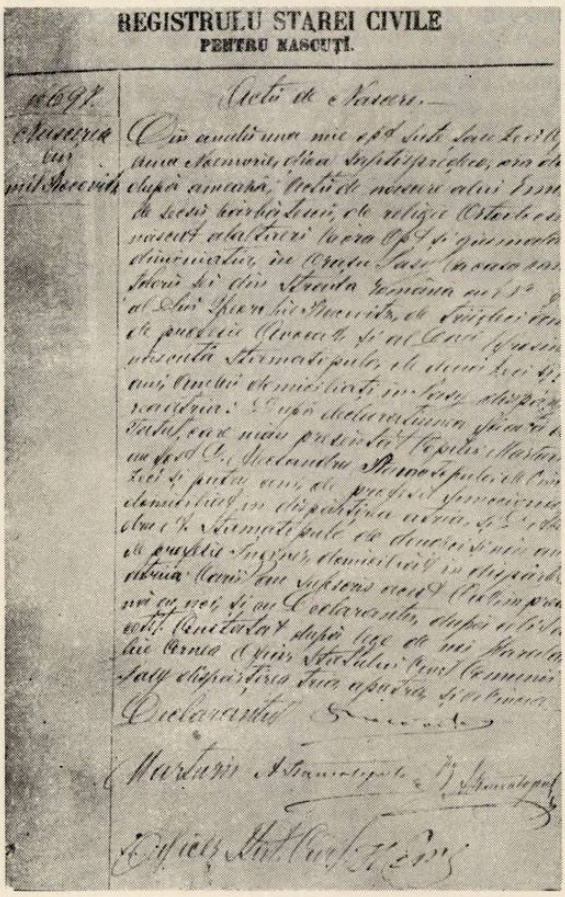
O SCRISOARE DE LA UN CORESPONDENT CU NUME ILIZIBIL

Este o carte poştală trimisă în ziua de 26 iulie 1906 de la Londra şi înregistrată de Racoviţă la 3.VIII/1906.

Corespondentul cu semnătură ilizibilă îi scrie următoarele : „*N-am uitat lucrarea în chestiune, însă trebuia să verific unele puncte cu venirea broaştelor ţestoase din anul acesta. Am terminat şi dacă nu ar fi trebuit să mă ocup de misiunea mea, ai fi avut deja manuscrisul, dacă vreţi să ştiţi*".

Această carte poştală este interesantă şi prin aceea că poartă lipită o etichetă cu inscripţia următoare tipărită : „*Faire suivre :* Codaesti-Suranesti. District „Vaslui" (Roumanie). Prin urmare numele satului (astăzi comuna „Racoviţă") este Şurăneşti [14]) (de la şură) şi nu Şoroneşti, nici Şorăneşti.

FOTOCOPIA CERTIFICATULUI DE NAŞTERE AL LUI EMIL RACOVIŢĂ


REGISTRUL STAREI CIVILE
PENTRU NASCUŢI.

[14]) Şurăneştii nu sînt departe de satul Poiana de astăzi — odinioară Poiana-Cîrnului şi mult înainte, Mileşti, de unde se trage Nicolai Milescu-Cîrnu, marele istoric, filozof şi umanist, exploratorul extremului Orient, creatorul limbii laice ruseşti, preceptorul lui Petru-cel-Mare (n.C.M.).

Emil Racovitz
Civile pentru născuţi

Nr. 697
Naşterea lui
Emil Racovitz

Din anulă una mie opt sute şase zeci şi opt, luna Noiembrie, ziua şaptesprezece, ora două după amează. Act de naştere al lui Emil de sex bărbătesc, de religie ortodoxă, născut alaltăeri la ora opt şi jumătate dimineaţa, în oraşul Iaşi în casa părinţilor săi din strada Română cu No, fiu al D-lui Gheorghie Racovitz, de treizeci ani, de profesie avocat şi al D-nei Eufrosina născută Stamatopulo, de douăzeci şi doi ani, ambii domiciliaţi în Iaşi dispărţirea a treia. După declaraţiunea făcută de tatăl care mi-a prezentat copilul. Marturi au fost Dl. Alecsandru Stamatopulo de cincizeci şi patru ani, de profesie funcţionar, domiciliat în dispărţirea a treia şi Dl. Alecsandru A. Stamatopulo de douăzeci şi nouă de ani de profesie inginer, domiciliat în dispărţirea a treia. Care au subscris acest Act împreună cu noi şi cu Declarantul după ce s-a citit. Constatat după lege de noi Haralambie Cernea, ofiţer Statului Civil Comunii Iaşi dispărţirea treia, a patra şi a cincea.

Declarantul (ss) G. Racoviţă
Martorii : (ss) A. Stamatopulo Ing. A. Stamatopulo
Oficer Stat. Civil. (ss) H. Cernea.

Această fotocopie mi-a fost făcută de elevul meu de odinioară, răposatul Filimon Cîrdeiu. Aruncînd ochii pe această fotocopie se vede că martori au fost Alexandru Stamatopol, fratele Eufrosinei Stamatopol, mama lui Emil, şi fiul lui Alexandru Stamatopol; Al. A. Stamatopol, nepotul Eufrosinei Stamatopol. Numele de familie al lui Emil Racoviţă este ortografiat în Registrul Stării Civile Racovitz, în timp ce tatăl copilului se iscăleşte G. Racoviţă.

ADAPTAREA CROMATICĂ A ALGELOR MARINE

Drd. *ALEXANDRU S. BOLOGA*
Institutul român de cercetări marine Constanța — Agigea

Cunoașterea, din ce în ce mai profundă, a biologiei tuturor nivelurilor de organizare ale materiei vii, face posibilă și utilizarea tot mai completă și corectă a resurselor vegetale și animale pe care îndelungata istorie a evoluției le pune la dispoziția omului.

Înțelegerea necesităților adaptative ale organismelor la mediul înconjurător permite influențarea corespunzătoare a acestuia în vederea obținerii unor rezultate optime.

În același context se înscriu și eforturile descifrării tainelor organismelor marine, dintre care ne-am oprit la particularitățile adaptative ale populațiilor algale, una dintre sursele nutritive posibile ale omenirii de mîine.

Factorul natural cel mai important implicat în răspîndirea și distribuția plantelor acvatice, în general, și a algelor marine în particular este lumina. Dată fiind importanța acestui factor, încă de mult se fac încercări de a determina culoarea și transparența apei. Astfel, s-a observat că radiațiile luminoase suferă, la pătrunderea în apă, o absorbție care variază după : profunzime, starea de agitație a apei și cantitatea particulelor în suspensie. De asemenea, intensitatea luminoasă scade în funcție de profunzime, iar natura radiațiilor variază după gradul de penetrație. Pe baza acestor rezultate s-a ajuns la stabilirea și localizarea organismelor fotofile și sciafile în stațiuni mai puternic sau mai puțin luminate (fig. 1).

În acest sens primele experiențe, efectuate de Secchi și Cialdi, în mare și Forel în lacuri cu apă dulce, datează de la începutul secolului al XIX-lea.

Datorită faptului că valorile obținute erau aproximative au fost căutate alte mijloace de măsurare, mai bune, ajungîndu-se la sugestia lui Forel — la folosirea hîrtiilor și plăcilor fotografice. Această tehnică a dat rezultate bune, completînd cunoștințele de pînă atunci. Totuși

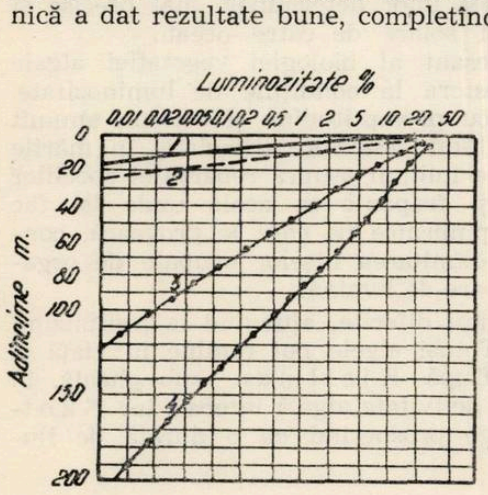


Fig. 1. Reducerea luminozității în funcție de adîncime în diferite tipuri de ape marine (după Erlov, din Pérès).

1. Apă costieră tulbure ; 2. apă costieră cu turbiditate medie ; 3. apă oceanică cu transparență medie ; 4. apă oceanică foarte transparentă.

și în acest caz s-a adus obiecția că sînt evidențiate numai radiațiile chimic active, în timp ce radiațiile roșii, galbene etc., implicate în procesul asimilator, nu sînt indicate.

Ulterior pentru aflarea comportării diferitelor radiații luminoase, spectroscopia s-a impus ca fiind metoda cea mai avansată de lucru. Ea a fost inițiată de Bunsen, Boas și apoi de către Hüffner, care au determinat cantitativ absorbția, în apă chimic pură, a radiațiilor de diferite lungimi de undă. Astfel a rezultat că o absorbție maximă se înregistrează la radiațiile cu o lungime de undă mare, iar una minimă la cele cu lungime de undă scurtă, culorile spectrale dispărînd succesiv în apa curată (de la roșu pînă la violet, care persistă cel mai mult) pe măsura adîncimii.

Rezultă că, apa curată apare de culoare albastră atunci cînd este în strate de grosime suficientă. Faptul este valabil și pentru apele naturale, sărurile dizolvate nemodificînd semnificativ coeficientul de extincție. Astfel, oceanele, Marea Mediterană și numeroase lacuri sînt cunoscute prin colorația lor albastră.

În ultimul timp se manifestă un interes crescînd față de efectul energetic al luminii. E. R. Payne arată că sursa energetică principală a oceanului este o parte a energiei solare absorbită de către acesta.

Rata absorbției energiei solare nu poate fi măsurată direct. Autorul citat susține însă că se pot măsura fluxurile ascendente și descendente ale energiei solare deasupra suprafeței mării și se poate astfel calcula rata absorbției energiei, făcînd diferența lor. Raportul dintre energia totală reflectată și dispersată de către pămînt (ocean) și energia incidentă (soare și cer) se numește albedo. Albedoul se compune din reflecția suprafeței și lumina emergentă adăugată la întoarcerea luminii reflectate. Variația albedoului depinde, mai ales, de modificarea reflecției și aceasta variază cu poziția soarelui. Pe măsura coborîrii soarelui, tot mai multă energie este reflectată de suprafața oceanului și mai puțină absorbită. Determinări aparte trebuie efectuate, de asemenea, și pentru stabilirea efectelor norilor asupra distribuției luminii. Această noțiune și-a găsit — grație lui Payne — locul cuvenit și în oceanografie, permițînd de acum înainte efectuarea unor determinări mai precise și detaliate asupra absorbției energiei solare de către ocean.

Un aspect deosebit de interesant al biologiei vegetației algale marine îl constituie adaptarea acestora la condițiile de luminozitate. Mai ales formele bentale răspund cu promptitudine și într-un anumit mod penetrației diferite a energiei luminoase spre adîncime. În mările ale căror maluri coboară lin, efectele luminii asupra repartiției speciilor algale nu sînt atît de evidente și frapante ca acolo unde își fac apariția stînci sau recifi. Umbrele puternice pe care le provoacă, contribuie — în mare măsură — la delimitarea nișelor ocupate de organisme, mai mult sau mai puțin iubitoare de lumină.

Algele marine trăiesc la adîncimi diferite, ajungînd la profunzimi mai mari în apele foarte limpezi. Totuși algele pot rămîne în viață și după lungi perioade de întuneric. După Kjellman, sub gheață, în timpul nopții polare, se desfășoară o activitate algală intensă, iar Skottsberg a găsit în Antarctica alge prosperînd cu o durată de iluminare de numai 2—3 ore/zi.

Dar componența specifică a unui habitat diferă, chiar în funcție de expunerea mai pronunțată sau scăzută la lumina permisă de către un alt tal, după cum s-a arătat la *Fucus, Laminaria, Cystoseira* ș.a.

Preferințele pentru iluminări mai puternice sau mai reduse sînt în funcție de grupările algale. Ca specii adaptate la lumină mai puternică se pot cita *Ulva, Enteromorpha, Cladophora, Cystoseira* ș.a. Urmează algele-brune *Ectocarpus* și *Padina*. Mai multă umbră cer *Bryopsis, Codium, Rytiphloea*. Numeroase alge preferă zona de umbră, în care în decursul întregii zile se întîlnește o lumină difuză, de o oarecare intensitate. O lumină moderată permite stabilirea genurilor *Udotea, Valonia, Haliseris, Peyssonelia, Callithamnion, Litophyllum*. Biotopurile în care nici lumina difuză nu mai ajunge sînt sărace în alge.

În ceea ce privește distribuția pe verticală, trebuie consemnat că speciile iubitoare de umbră de la suprafața apei sînt cele care coboară cel mai adînc. Cu cît scade lumina mai mult cu atît algele-roșii devin mai frecvente. Constatarea este valabilă îndeosebi pentru regiunile nordice. La tropice, Svedelius a remarcat apariția la suprafață a florideelor, în lumina cea mai puternică, unde pot persista ore întregi. Asupra acestui fenomen interesant vom mai reveni.

Acum mai bine de un secol, cercetători care au urmărit etajarea algelor marine din nordul Europei au fost frapați de faptul că aproape de nivelul apei predominau algele-verzi, mai în adîncime, cele brune, iar în profunzime majoritatea algelor-roșii.

Oerstedt, în virtutea tendințelor contemporanilor săi în fitogeografie, a stabilit și pentru mediul marin zonarea descendentă a algelor : verzi, brune și roșii. Kjellman a arătat, primul că fenomenul nu poate fi prezentat atît de schematic, iar Berthold a dovedit că uneori despre o asemenea zonare nici nu poate fi vorba. O observare superficială permite într-adevăr această afirmație, întrucît în general algele-verzi și brune sînt fotofile, iar cele roșii sciafile. Dar atît timp cît speciile se întrepătrund (de exemplu, florideele se dezvoltă la umbra genurilor *Fucus* sau *Cystoseira*), nu pot fi enunțate reguli sau legități asupra acestor zone. De aceea, majoritatea autorilor s-au limitat la a constitui asociații, a căror componenți verzi, bruni sau roșii par a fi ajuns laolaltă ca urmare a adaptării la condiții vitale identice.

Primul care a abordat și elucidat — la nivelul posibilităților timpului — relația dintre culoare și asimilație ca fenomen adaptativ a fost Engelmann. Pentru el repartiția algelor este legată de natura radiațiilor luminoase percepute. Adaptarea propriu-zisă a algelor constă în preluarea culorii complementare a radiațiilor luminoase din mediul ambiant, culorile spectrale complementare rămînînd cele fotosintetic active. Ipoteza sa enunță deci *adaptarea cromatică complementară* a algelor marine.

Prin urmare ceea ce l-a interesat pe Engelmann a fost *calitatea* luminii. Calitatea se referă la culoarea radiațiilor din care este alcătuită lumina albă. Astăzi se știe că particulele purtătoare ale luminii în spațiu — fotonii — au energie diferită. Lumina roșie, cu lungimea de undă cea mai mare, are valoarea energiei fotonilor cea mai mică, în timp ce lumina violetă, cu lungimea de undă cea mai mică, este compusă din fotoni cu valoarea energiei cea mai mare. Valoarea

energiei radiațiilor de diferite culori este exprimată în cuante de energie. Un foton are o cuantă de energie, însă valoarea energiei crește de la roșu spre violet.

Algele-verzi au un maxim de asimilație în roșu și unul secundar în albastru. Ultimul, îndelung controversat, a fost confirmat pentru întîia oară de K n i e p. Aceste alge se dezvoltă la mică adîncime datorită clorofilei lor neasociate cu carotenoizi (ca la algele-brune) sau cu biliproteide (ca la algele-roșii). Clorofila fiind singurul pigment, algele-verzi nu pot utiliza decît radiațiile roșii, care nu penetrează în adîncime. Neutilizînd decît această porțiune spectrală din lumina solară, cloroficeele necesită o iluminare puternică și nu se acomodează umbrei adîncurilor. Ele se situează la antipodul algelor-roșii care, dimpotrivă, datorită biliproteidelor utilizează radiațiile albastre, cu penetrație mai mare și o parte mai largă a spectrului solar.

Majoritatea algelor-roșii trăiesc aproape întotdeauna în locuri umbrite sau la adîncime. Ele ajung pînă la adîncimi relativ mari, unde radiațiile roșii nu pătrund, însă pot pătrunde cele cu lungimi de undă mici (verzi și albastre). Randamentul fotosintetic optim are loc în lumina verde, pe care o absorb cel mai intens. Prezența ficobilinelor (ficoeritrina și ficocianina) permite buna utilizare a acestor radiații, pe care clorofila nu le captează.

Ficobilinele joacă un rol esențial în procesul asimilator. Anumite specii de profunzime, pot fi întîlnite însă și aproape de suprafață. Radiațiile roșii și galbene, aproape de suprafață, nu dăunează algelor-roșii, și nici nu le sînt utile. Exemplarele dezvoltate în plină lumină, suferă adesea datorită iluminării prea puternice, care vara poate provoca dispariția ficobilinelor și, prin urmare, decolorarea sau chiar înverzirea talurilor. În anul 1971, împreună cu dr. M a r i a C e l a n am găsit în dreptul stațiunii Agigea, pe stînci stropite de valuri, alga-roșie *Polysiphonia denudata*, care prezenta o decolorare puternică a talului. Aceasta s-ar putea explica prin afectarea garniturii pigmentare a speciei, faptul meritînd a fi studiat sub acest aspect.

La rodoficeele care prezintă pe lîngă ficoeritrină și cantități mici de ficocianină, nu s-a constatat niciodată adaptarea cromatică complementară datorată formării preponderente a unuia dintre acești doi pigmenți supranumerari. Algele-roșii de la suprafață se pot colora în verde, dar s-a considerat că aceasta ar ține de o distrugere mai mult sau mai puțin completă a ficoeritrinelor „in vivo". Nici o adaptare cromatică experimentală nu a fost evidențiată la aceste alge.

Algele-albastre, bogate în ficoeritrină, sînt de obicei specii de profunzime. Numeroase specii prezintă fenomenul adaptării cromatice, devenind roșii atunci cînd trăiesc la mari adîncimi. Pe baza unor culturi de cianoficee, conținînd concomitent ficoeritrina și ficocianina, s-a constatat că în funcție de natura radiațiilor luminoase captate, predomină unul sau altul dintre cei doi pigmenți amintiți : algele cultivate în lumină roșie sînt de culoare verde-albastră și bogate în ficocianină, iar cele cultivate în lumină verde-albastră, sînt roșii datorită cantității mai mari de ficoeritrină formată. Aceste specii prezintă deci, fenomenul adaptării cromatice complementare. Este probabil că, cianoficeele care

nu prezintă decît unul sau altul dintre aceşti pigmenţi, nu-şi schimbă culoarea în funcţie de lungimea de undă a radiaţiei captate şi că adaptarea cromatică complementară nu se manifestă decît la cele capabile de a sintetiza ambii pigmenţi.

Cunoştinţele privind algele-brune sînt în această privinţă încă deficitare.

Încredinţat de veridicitatea ipotezei lui Engelmann a fost discipolul său Gaidukov, care a cultivat în instalaţii cu raze sau soluţii colorate exemplare de *Oscillatoria* la care a observat cum se modifică coloritul. Astfel, în lumină roşie deveneau verzi, în lumină verde, roşii etc. Culorile astfel dobîndite erau păstrate şi în continuare în lumina albă.

Richter a cercetat intensitatea fotosintetică a diferitelor grupări algale, în lumină artificială monocromatică (obţinută prin filtrarea luminii solare prin soluţii colorate). În lumina verde algele-roşii au asimilat mai intens decît cele verzi. În lumina albastră are loc o asimilaţie clorofiliană mai intensă la algele-brune decît la cele verzi. În această privinţă autorul citează ca excepţie pe *Fucus*, care asimilează mai slab decît algele-verzi. Aceasta se datoreşte faptului că el trăieşte la o adîncime mică, în care pătrund, în proporţie relativ mare şi radiaţiile roşii.

Montfort a distins o adaptare cromatică „fizică" şi o adaptare „plasmatică" funcţională. Seybold a făcut o distincţie asemănătoare între adaptarea fizică la o lumină cu lungime de undă mare şi mică, de o parte, şi adaptarea fiziologică la o lumină puternică sau diminuată, pe de altă parte.

Comparînd, spectrele de absorbţie şi fotosintetice aparţinînd algelor-roşii, Haxo şi Blinks au confirmat că absorbţia luminii cu lungime de undă scurtă este singura posibilă şi că absorbţia datorată clorofilei este complet lipsită de importanţă.

Explicarea modului de funcţionare al pigmenţilor supranumerari, în fotosinteză, a constituit scopul cercetărilor contemporane, care au descoperit şi explicat fenomenul transferului energetic între pigmenţi şi al fluorescenţei concomitente. Ipoteza lui Engelmann şi Gaidukov nu a fost acceptată în unanimitate. De exemplu, s-a arătat că prezenţa în mediu a compuşilor azotului şi fierului influenţează culoarea. De asemenea, nu orice parte a spectrului este capabilă de a induce o adaptare cromatică.

Spre deosebire de Engelmann — care a evidenţiat rolul lungimii de undă a radiaţiilor —, Harder a susţinut ca fiind hotărîtoare *intensitatea* lor. Conform concepţiei actuale intensitatea este dependentă de numărul cuantelor care izbesc o suprafaţă dată pe secundă. Trebuie remarcat că, odată cu adîncimea, intensitatea luminoasă scade simţitor, chiar în ape limpezi, datorită absorbţiei de către apă. Pentru acest motiv plantele submerse de adîncime mare, au fost considerate plante sciafile.

Tot Gaidukov a mai arătat că nu interesează numai intensitatea luminoasă din timpul experimentării, ci şi cultivarea anterioară într-o anumită lumină. Materialul crescut în condiţii de ilumi-

nare puternică asimilează, în lumină puternică, relativ mai bine decît cel crescut în condiții de iluminare mai scăzută. Și invers, plantele sciafile utilizează în fotosinteză lumina slabă, mai bine decît pe cea puternică. Harder a conchis de aici asupra posibilității de diminuare a acțiunii culorii datorită rolului preponderent al intensității. Acestei păreri i se alătură, într-o oarecare măsură, Oltmanns, pe baza unor observații și experimente, printre care și găsirea unor floridee foarte aproape de suprafață.

Oltmanns a atras însă atenția asupra carențelor ipotezei lui Engelmann și Gaidukov. El pune întrebarea: de ce în același loc coloritul florideelor diferă evident, de la nuanțe deschise pînă la întunecate sau chiar violet? *Batrachospermum* și *Lemanea* prezintă un colorit care de-abia mai amintește că aparțin acestei grupări! Și mai interesantă apare întrebarea: de ce nu sînt diatomeele, de la 100 m adîncime (care constituie flora sciafilă), roșii sau cel puțin altfel colorate decît cele de suprafață? Trebuie recunoscut că răspunsurile acestor întrebări nu sînt nici astăzi satisfăcătoare.

Feldmann arată, într-o lucrare recentă, de asemenea, că ambele ipoteze descrise, sînt acceptate astăzi cu anumite rezerve. Același autor atrage atenția asupra necesității efectuării cercetărilor fiziologice în explicarea repartiției algelor în profunzime. Timp îndelungat explicația acestui fenomen s-a făcut, după cum am arătat, prin natura și rolul pigmenților asimilatori ai diferitelor grupări algale, în raport cu lungimea de undă a radiațiilor luminoase care pătrund diferențiat în adîncime. S-a admis că la algele-verzi clorofila nu permite o fotosinteză eficientă, decît dacă acestea percep radiațiile roșii și portocalii, care fiind absorbite foarte aproape de suprafață lipsesc de la o anumită adîncime. Algele-roșii, datorită pigmenților proteici, sînt capabile de a absorbi radiațiile dominante în profunzime și de a transmite clorofilei energia captată.

Această interpretare fiziologică neglijează alți factori, nu lipsiți de importanță. Ea nu ține seama, de exemplu, de faptul că algele-verzi, localizate aproape de suprafață, sînt în general mult mai rezistente la variațiile de temperatură și salinitate, decît algele-roșii. De asemenea, majoritatea cloroficeelor se reproduc prin zoospori sau gameți înzestrați cu un fototactism pozitiv și care din această cauză se îndreaptă spre suprafață, în timp ce sporii rodoficeelor de densitate mai mare, decît a apei marine, manifestă tendința de a cădea spre fund.

În Marea Mediterană repartiția algelor-verzi și roșii, în funcție de profunzime, este mai puțin evidentă decît în mările boreale. Anumite alge-roșii sînt localizate aproape de nivelul apei unde recepționează direct lumina solară *(Callithamnion, Polysiphonia)*; algele-verzi *(Codium, Palmophyllum)*, dimpotrivă ajung uneori la mari adîncimi, pînă la 100 m, în condiții de luminozitate care ar părea a priori incompatibile cu fotosinteza normală.

Aceeași remarcă o putem face și asupra dispunerii zonelor algale în Marea Neagră. La litoralul românesc și bulgăresc, nu se poate stabili o delimitare cît de cît reală a principalelor grupări, algele-verzi, brune și roșii întrepătrunzîndu-se imediat de la nivelul suprafeței apei.

Doar de la o anumită adîncime, populațiile de cloroficee dispar, lăsînd locul cîmpurilor modeste de *Cystoseira barbata* și sau *C. bosphorica*, iar mai adînc exclusiv rodoficeelor.

Totuși, chiar dacă distribuția vegetației algale nu este atît de regulată, precum o considerau primii observatori, ea rămîne o realitate.

Un punct de vedere care ar putea concilia cele două ipoteze opuse a fost adoptat de F u n k. Acesta admite că, printre alge există forme sciafile, unde trăind în lumina albă atenuată, cele mai numeroase în lumină verde sau albastră, iar altele se dovedesc indiferente față de natura radiațiilor. Astfel, se explică cum anumite specii de alge-roșii, abundente în profunzime, se pot ridica spre suprafață în stațiuni umbrite, ca grotele, în timp ce altele rămîn localizate în profunzime. Alte specii sciafile, dimpotrivă, localizate întotdeauna aproape de suprafață, în stațiuni obscure, nu coboară niciodată în adîncime. Anumite alge-verzi sciafile trăiesc, la fel de bine, la mai puțin de 0,5 m, ca și la profunzimi mari.

Dar această împărțire a plantelor sciafile, unele adaptate la lumina albă atenuată, celelalte la lumina albastru-verzuie, nu se bazează pe nici un studiu experimental.

O problemă de interes la fel de mare, în contextul adaptărilor organismelor acvatice, rămîne protecția față de factorul luminos.

În diferitele biotopuri iluminarea nu este bineînțeles constantă, ci în funcție de timp și anotimp. Speciile sensibile la factorul luminos răspund acestor variații prin căutarea unor nișe, fie mai umbrite sau în adîncime (vara), fie în sens contrar (în anotimpurile mai întunecate). Talurile perene reușesc aceste adaptări în măsură mai redusă, suportînd iluminări prea acentuate, față de optimul fiziologic, prin stadii de sistare a creșterii sau dispensarea de anumite porțiuni ale talului.

Multe alge au la dispoziție — în perioada de creștere sau chiar în repaus — și alte mijloace pentru a se apăra de lumina prea intensă. Se pot cita, în acest sens, iridescența, fasciculele de perișori incolori, modificarea poziției cromatoforilor față de pereții celulelor superficiale și hematocromul, cuceriri adaptative cu scop protector.

Totuși, aceste dispozitive nu pot feri organismul de intensități luminoase exagerate. La o iluminare intensă, de durată, apar în timp modificări sau lezări fără a atinge limita patologicului. Iluminarea excesivă poate provoca algelor decolorarea talului, alungirea celulelor (mai ales la vîrf) și scăderea considerabilă a dimensiunii cromatoforilor.

Se poate conchide că însemnătatea ecologică a lungimii de undă și a intensității radiațiilor luminoase, pentru fotosinteza plantelor acvatice rămîne la fel de mare ca și la plantele superioare. La plantele acvatice, lumina redusă datorită reflecției, absorbției și difracției face posibilă zonarea grupărilor algale, chiar dacă nu este exprimată pretutindeni la fel de riguros. Răspîndirea în adîncime a algelor nu depinde însă, așa după cum arată acad. N. S ă l ă g e a n u, exclusiv de adaptarea lor cromatică, iar cercetările viitoare se impun pentru clarificarea completă a acestui fenomen de interes biologic general și care ar permite acceptarea sau respingerea uneia sau alteia dintre opiniile enumerate sau emiterea altora la nivelul cunoștințelor actuale.

BIBLIOGRAFIE

BIEBL, R.: *La resistence des algues marines à la lumière. Ecologie des algues marines*, Paris, 1957, BONEY, A.D.: *A Biology of Marine Algae.* Hutch. Ed. Ltd, London, 1966. CHADEFAUD, M. & EMBERGER, L.: *Traité de botanique systematique*, tom I, Masson et Cie, Paris, 1960. ENGELMANN, TH. W.: *Farbe und Assimilation. Bot. Ztg.*, 41, 1883. ENGELMANN, TH. W.: *Über die Verbreitung künstlich erzeugter Farbenänderungen von Oscillatorien. Verh. d. physiol.* Ges. zu Berlin, 1902—1903. FELDMANN, J.: *Les problèmes de l'étegement des peuplements d'algues marines. Ecologie des algues marines*, Paris, 1957. FELDMANN, J.: *La végétation benthique de la Mediteranée, ses particularités et ses problèmes. Pubbl. Staz. Zool Nap.*, 32 suppl., 1962. GAIDUKOV, N.: Die Farbenveränderungen *bei den Prozessen der komplementären chromatischen Adaptation. Ber. d. d. bot. Ges.*, 21, 1903. GAIDUKOV, N.: *Zur Farbenanalyse der Algen. Ber. d. d. bot. Ges.*, 24, 1904. HARDER, R.: *Lichtintensität und „chromatische adaptation" bei den Cyanophyceen. Ber. d. d. bot. Ges.*, 40, 1922. HARDER, R.: *Über die Bedeutung von Lichtintensität und Wellenlänge für die Assimilation farbiger Algen. Zts. f. Bot.*, Berlin, 15, 1923. LUBIMENKO, V.: *Sur l'adaptation chromatique chèz les algues marines. C. R. Acad. Sci.*, Paris, 181, 1925. NADSON, G. A.: *Du remplacement de la coloration vèrte des algues par la coloration rouge dans les profondeurs de la mer. Bull. Ak. Sc. S.S.S.R.*, Moskva, 1932, OLTMANNS, FR.: *Morphologie und Biologie der Algen.* Band III, G. Fischer Verlag, Jena 1923. PAYNE, R. E.: *Albedo or how much of the Sun's Energy is Absorbed by the Sea. Maritimes, 1972.*

O LUNGĂ SERIE DE BIOSINTEZE FĂRĂ ENZIME

Se ştie că sterolii şi triterpenele, constituenţi importanţi ai organismelor vii, provin dintr-un compus cu 30 de atomi de carbon, numit squalenă.

Sub activitatea enzimelor specifice, acest compus se ciclizează în diferite feluri, dînd produşi tetraciclici sau pentaciclici. În cercetări care au durat peste 10 ani, van Tamelen şi colaboratorii săi au încercat, la Universitatea Stanford, să realizeze fără ajutorul enzimelor aceste diverse tipuri de ciclizare, reuşind să sintetizeze chimic steroli şi triterpene. În felul acesta s-a putut explica rolul enzimelor în procesul de biosinteză; pe această cale s-a pus în evidenţă că lanosterolcyclaza intervine în optimizarea geometriei moleculei epoxisqualeniei înainte de ciclizarea acesteia.

(După *„La recherche"*, nr. 31, 1973, pag. 157)

CERCUL „MICUL GENETICIAN"

Constituit în anul 1972 la Şcoala generală nr. 1 din Răşinari-Sibiu, cercul „Micul genetician", condus de prof. Iordan Passaroff cuprinde pionieri şi elevi din clasele V—VII.

În acest an, membrii cercului, folosind ca metodă de lucru statistica matematică, au studiat variabilitatea la tuberculii de cartof cultivaţi în soluri diferite stabilind valoarea medie şi reprezentînd grafic cei doi indicatori cantitativi studiaţi.

Pentru viitor cercul — ce va funcţiona la Şcoala generală nr. 2 — Răşinari — îşi propune să studieze variabilitatea la unele specii de arbori din zona Sibiului şi din zonele muntoase din judeţ. De asemenea, să producă mutaţii, folosind diferiţi factori mutageni.

Cercul, care se găseşte la început de drum, doreşte să aibă schimb de idei şi de experienţă cu alte cercuri din ţară.

DETERMINISMUL CAUZAL AL DEZVOLTĂRII EMBRIONARE LA VERTEBRATE

Prof. univ. dr. doc. *VICTOR PREDA*, membru coresp. al Acad. R.S.R.
Centrul de cercetări biologice, Cluj

Organismul embrionar constituie un sistem viu integral în care însă reactivitatea diferitelor sale subsisteme este foarte variată, ele fiind dotate cu un anumit grad de autonomie, subordonat interrelațiilor din cadrul organismului integral. Pe de altă parte, dezvoltarea embrionară apare ca rezultatul unei rețele quasiinextricabile de procese biologice complexe și interrelate de ordin genetic, biochimic, biofizic și energetic, procese supuse unor influențe venite din partea mediului intern sau din partea mediului extern. Ontogeneza embrionară apare ca o succesiune epigenetică *(din stadiul de ou pînă la formarea structurilor finale), de etape diferite, în fiecare etapă mecanismele fiind multiple și deosebite, rezultatele obținute nepăstrîndu-și caracterele neschimbate, ci modificîndu-se gradat pînă la etapa finală. Pe de altă parte, se constată că la fiecare etapă, embrionul poate lua căi diferite de dezvoltare, căi care depind de modificările suferite de procesele epigenetice — sub acțiunea a diferite condiții — în cursul formării sale. Organismul se creează astfel printr-o ridicare treptată de la forme simple spre organizația sa finală.*

Se poate spune că mecanismele dezvoltării ontogenetice nu sînt încă definitiv cunoscute, în acest domeniu mai existînd numeroase controverse și ipoteze. Ceea ce este însă definitiv stabilit este faptul că la baza tuturor proceselor embrionare este interrelația dintre acțiunea genelor nucleare și cea a citoplasmei celulare, complex care constituie un sistem unitar.

Cercetările cele mai recente au demonstrat că mecanismele primelor stadii ale dezvoltării au o origine care precede fecundarea ovulului de către spermiu — deci a formării oului —, ele găsindu-și obîrșia în procesul de formare și de maturare al ovulului.

Se știe în prezent că în cursul perioadei de ovogeneză are loc o sinteză și o acumulare de ADN nuclear — sub influența patrimoniului ereditar localizat în genele acestui ADN — o organizare riguroasă a substanțelor chimice constitutive ale citoplasmei, precum și o formare de ribozomi primari (timpurii) — constituiți din ARN-r — în citoplasma ovulară *(planul de organizare citoplasmatic)*.

Citoplasma ovulului este deci organizată conform unui *gradient metabolic* (C h i l d), efect al acțiunii genezelor asupra citoplasmei. Prin *gradienți* se înțeleg variațiile polarizate ale proprietăților citoplasmei ovulare, ca o consecință a distribuției mitocondriilor, substanțelor chimice constitutive și vitelusului celular, de-a lungul unui ax. În cursul vitelogenezei ovulului, apare un gradient animal-vegetativ *(gradientul*

fundamental, sistemul gradientic primar), care este expresia *diminuării* distribuției mitocondriilor, substanțelor chimice constitutive și vitelusului celular, de la polul animal către polul vegetativ al oului și care reprezintă o stare de activitate particulară a ovulului. Determinarea genetică a citoplasmei ovulare are loc deci în cursul maturării sale, plasma ovulară — capabilă de fertilizare — posedînd deci o structură preformată. În perioada care precede imediat fecundarea, ovulul intră într-o stare de inerție metabolică.

Oul proaspăt fecundat posedă deci rezerve de ADN, ribozomi timpurii și diferențe locale ale citoplasmei sale (consecință a gradientului primar) care-i conferă un metabolism anumit.

Fecundarea provoacă procesul de *activare*, adică ieșirea oului din starea sa de inerție, grație pătrunderii spermiului care provoacă o rearanjare a constituenților chimici interni și o determinare a planului de simetrie bilaterală în corelație cu locul de pătrundere a spermiului în ovul. Spermiul acționează ca agent activator al oului, permițînd schimbări biochimice care conduc la apariția de noi gradienți citoplasmatici, ultimii determinînd abordarea procesului de segmentare. Faptul acesta este datorit probabil proteinelor aduse de către spermiu, dat fiind că Shaver (1953) producînd o partenogeneză artificială (adică dezvoltarea unui embrion pornind doar de la ovul), prin folosirea de granule ribonucleoproteice, a tras concluzia că aceste substanțe cauzează apariția fusului primei diviziuni de segmentare, probabil prin procese de coagulare.

Se pune întrebarea dacă în perioadele de segmentare și de blastulare ale oului, acționează genele nucleare, dacă procesul este pur citoplasmatic sau dacă ADN citoplasmatic (localizat în mitocondrii) intervine în acest proces ?

Or, plasmogenele adevărate (particulele de ADN situate în mitocondriile citoplasmatice și făcînd parte din sistemul genetic al organismului) nu apar la vertebratele superioare, ele fiind prezente doar la bacterii (Waddington), ceea ce face ca ele să nu poată fi incriminate în procesul de segmentare.

Pe de altă parte, cercetări mai recente, efectuate cu metode mai subtile, demonstrează că în cursul segmentării și blastulei timpurii cantitatea de ARN și de proteine nu variază, în aceste perioade oul păstrîndu-și ribozomii timpurii, precoci. Cu toate că în cursul acestei perioade, au loc nenumărate mitoze, la fiecare mitoză avînd loc o sinteză „de novo" a ADN (replicare) din precursorii săi citoplasmatici, genele cromozomiale rămîn inactive și procesele care au loc nu sînt datorate intervenției genelor. În această perioadă se constată doar numeroase variații în ceea ce privește cantitatea și distribuirea constituenților citoplasmatici, ceea ce conduce la crearea și redistribuirea dinamică a gradienților citoplasmatici. Într-adevăr, în această perioadă apar noi gradienți (animal-vegetativ, dorso-ventral, drept-stîng etc.), precum și noi interrelații între acești gradienți. Astfel, diferitele regiuni ale citoplasmei ovulare cîștigă proprietăți specifice în urma creării, distribuției și interrelațiilor gradienților ce apar succesiv. Așa-numitele *„localizări germinale"*, uneori vizibile la exterior (ca de pildă apariția cornului cenușiu la amfibii), nu reprezintă regiuni corespunzătoare formării

unui anumit organ, ci numai regiuni a căror prezență este importantă pentru ca o anumită fază a dezvoltării să decurgă în mod normal (D a l c q, 1965).

În consecință, procesele de segmentare și de blastulare nu sînt decît consecințe ale jocului corelativ dintre gradienții citoplasmatici — în perpetuă devenire conform planului de organizare al citoplasmei —, joc rezolvat printr-un dinamism metabolic, fără o participare a activității genelor nucleare. Se pare că acest proces are loc, în special, în cortexul ovular. Astfel, C u r t i s afirmă că în cortexul ovular, rezidă condiția suverană a proceselor inițiale ale dezvoltării ceea ce ar demonstra că acesta este dotat cu o oarecare autonomie, evidentă în special în primele faze ale dezvoltării embrionare.

Neintervenția genelor în această perioadă ar putea explica autonomia părților ovulare în cursul segmentării, autonomie care poate fi ușor pusă în evidență — în mod experimental — în primele stadii ale dezvoltării și care scade pe măsură ce dezvoltarea înaintează. Segmentarea este deci o perioadă omnipotentă, care este totuși limitată.

Astfel, diferite experiențe au arătat că — la unele clase de vertebrate — blastomerele izolate (chiar din stadiul de două blastomere) sînt capabile de a da naștere unui organism complet (ursin — D r i e s c h ; amfibii — S p e m a n n ; găină — L u t z), ceea ce demonstrează că părțile sistemului au o capacitate autonomă de reglare. Speciile la care fragmentele ovulare pot da naștere la embrioni completi au fost denumite *ouă reglabile*. Există, în schimb, alte specii la care fragmentele nu pot da naștere la embrioni completi *(ouă în mozaic)*.

Vechea repartiție a ouălor în reglabile și în mozaic nu mai este însă valabilă în prezent, întrucît s-a constatat că toate ouăle au o capacitate de reglare, la unele dintre ele acesta fiind un caracter mai durabil, iar la altele un caracter mai frust. Refacerea structurii generale, pornind de la un singur fragment, nu se efectuează la fel de ușor, la fel de repede, la fel de complet, la toate ouăle. Nu se poate astfel trasa o graniță absolută între ouăle în mozaic și cele reglabile, probă că unele ouă reglează doar în primele stadii ale segmentării (ursin), iar altele în stadii mult mai tardive (găină).

Singurul element care poate fi presupus a permite refacerea autonomă a structurii totale embrionare — pornind de la un fragment al oului — este starea fizico-chimică a citoplasmei, care poate explica refacerea sistemului gradientic normal (constituția coloidală reprezentată prin diferențe în indicele pH, vîscozitate, potențial electric, tensiune superficială, precum și diferențele între gradienții metabolici chimici).

Odată cu formarea — în oul normal pe cale de segmentare — a numeroase forme gradientice, oul apare ca fiind alcătuit din multiple centre de activitate între care există fenomene de însumare, concurență sau de inhibiție.

Sfîrșitul segmentării, care coincide cu trecerea de la dezvoltarea anaerobiotică la cea aerobiotică și cu apariția de nucleoli bogați în ARN, este legat — în cursul blastulării tardive — de apariția de noi procese embrionare și anume :

a) Transformarea ribozomilor timpurii în ribozomi definitivi, transformare asociată cu augmentarea cantitativă a ADN, ARN și proteine-

lor ovulare. Reprogramarea ribozomilor constituie semnalul de intrare în acțiune a genelor nucleare.

b) Apariția unor procese controlate de gene. S-a constatat că o anumită situație în organizarea generală a gradienților citoplasmatici declanșează deblocarea activității genelor. Structurile gradientice citoplasmatice constituie deci materialul necesar deblocării activității (activare sau inhibiție) a diferitelor gene cromozomiale. Este de remarcat faptul că fiecare regiune a embrionului conține anumiți gradienți cantitativi ai substanțelor specifice care stimulează sau inhibă activitatea anumitor gene (în sensul acțiunii coenzimelor sau inhibitorilor enzimatici). Ceea ce se va realiza însă la nivelul genelor nucleare din regiunea respectivă, depinde de natura gradienților fizico-chimici citoplasmatici de la nivelul acestei regiuni, aceștia stabilind care regiune a genomului devine activă în regiunea respectivă, conducînd astfel la primele diferențieri ovulare.

Modificarea mediului citoplasmatic, care înconjoară nucleul, afectează deci activitatea genelor. Trebuie însă subliniat că există o interacțiune de concurență între diferiți gradienți metabolici citoplasmatici, interacțiune care își are importanța ei în influențarea deblocării genelor.

Se știe că gena este un autocatalizator, din activitatea căruia iau naștere substanțe care modifică starea biochimică citoplasmatică. Deci, produsele genice afectează — la rîndul lor — structurile citoplasmatice. Din acest moment, procesele dezvoltării apar ca fiind controlate de gene.

Fiecare genă singulară reprezintă însă doar un element minor în procesul complex al fiecărei etape a dezvoltării. Fiecare proces de dezvoltare este, de fapt, influențat, de gene numeroase (sisteme complexe). Pe de altă parte, s-a constatat că există o interacțiune de concurență între acțiunea genelor și formarea produșilor genici (de pildă, o concentrație înaltă a unui produs *A* inhibă formarea produsului *B*). În fine, se mai presupune că cromozomii au — la rîndul lor — o structură gradientică, genele fiind distribuite în cromozomi conform acestei structuri. Se crede că între gradienții citoplasmatici și cei cromozomiali ar exista un anumit paralelism, ceea ce ar explica faptul de ce într-o anumită regiune ovulară vor fi activate doar acele gene al căror gradient corespunde gradientului citoplasmatic respectiv.

Se pare că transmiterea informației de la ADN la citoplasmă se efectuează în urma acțiunii a trei feluri de gene care conduc la sinteza de ARN-m și anume : gene care determină sinteza în toate stadiile de dezvoltare ; gene care determină sinteze doar în stadiile tinere și gene care determină sinteze numai în stadiile adulte ale dezvoltării (D e n i s).

Interrelația dintre genele nucleare și materialul genetic citoplasmatic (localizat în mitocondrii) joacă desigur un rol important în tot acest ansamblu, ultimul fiind însă dotat cu o oarecare autonomie.

c) Consecința deblocării genelor este stabilirea unor interrelații complexe între materialul genetic și cel citoplasmatic, interrelații ce constau în influența reciprocă a genelor asupra citoplasmei și a citoplasmei asupra genelor. Rezultatul acestei interacțiuni este formarea — în continuare — a noi gradienți citoplasmatici (care sînt influențați de gene, se influențează între ei și influențează activitatea genelor), conducînd la modificări continue a substanțelor bioformatoare. Pe de

altă parte, aceste interacțiuni conduc la o diferențiere specifică a activității genetice nucleare din fiecare regiune ovulară în parte (grație sintezelor și degradărilor substanțelor chimice citoplasmatice) și, în final, la diferențierile primare ale embrionului. Se constată astfel o succesiune de trepte în stare fizico-chimică a substanțelor plasmatice, evoluția acestor stări fiind legată de fiecare fază a dezvoltării. Odată cu apariția primelor diferențieri, cauzate direct de nivelurile cantitativ diferite ale gradienților metabolici, vor lua naștere factori calitativi datoriți chimiodiferențierii, factori ce conduc la diferențierile ulterioare (C h i l d).

Genele nu au însă o eficacitate echipotențială în toate celulele organismului. Dacă ar fi așa n-ar putea exista diferențe regionale. Trebuie deci să presupunem că un anumit grup de celule urmează un anumit drum de dezvoltare particular, dat fiind că unul din procesele de combinații dintre genele ce controlează un proces regional, este activ doar în această direcție, în timp ce un alt grup de gene — acționînd în același timp cu primul — determină activități diferite în alte regiuni. Acest fapt este consecința unei reacții diferite a citoplasmei regionale față de activitatea nucleilor prezenți în zonele respective.

Specificitatea diferențierilor gastrulare este deci condiționată direct de intensitatea metabolică a diferitelor segmente ale gradienților citoplasmatici. Intensitatea metabolică, înaltă în cele 3/4 porțiuni ale regiunii animale a embrionului, conduce la diferențierea ectoblastului, pe cînd intensitatea metabolică scăzută a pătrimii vegetative, conduce la formarea endodermului. Acest fapt este de altfel demostrat prin putința experimentală de a endodermiza ectodermul sau de a ectodermiza endodermul, atunci cînd se modifică experimental gradientul metabolic respectiv.

Diferențierea biochimică precede întotdeauna diferențierea morfofuncțională. Deosebirile regionale morfo-funcționale apar numai ca o urmare a diferențierii biochimice, primordiilor morfologice corespunzîndu-le întotdeauna primordii de activitate metabolică (cantitativă și calitativă), acestea din urmă modificîndu-se mereu prin dinamismul indicilor lor fizici și chimici. În sistemul chimic al metabolismului celular embrionar, locul central îl ocupă ciclul acidului citric (ciclul Krebs), datorită rolului integrator pe care-l au componenții săi în procesele de degradare și de sinteză a glucidelor, acizilor grași și aminoacizilor.

Din toate aceste date reiese că fiecare fază în dezvoltarea embrionară constitue o treaptă în succesiunea stărilor fizico-chimice ovulare evidente la nivelul întregului organism sau a diferitelor sale țesuturi pe cale de diferențiere.

d) Declanșarea procesului de gastrulare și dezvoltarea diferențiată a diferitelor lui regiuni este însă condiționată și de ansamblul pe care-l constitue sistemul întreg și unitar al embrionului, la acest nivel apărînd noi interacțiuni complexe și variabile între diferitele sale subsisteme. Întregul sistem este astfel organizat încît dezvoltarea să se poată efectua pe drumuri diferite, existînd, potențial, multiple căi de diferențiere. Dezvoltarea — spune W a d d i n g t o n — este „canalizată", ceea ce înseamnă că există un număr de canale de-a lungul cărora procesele de dezvoltare pot avea loc, reacțiile de dezvoltare tinzînd însă preferențial să se realizeze pe un anumit canal condiționat de rezultatul ce trebuie

atins. Astfel, o alegere atît de fundamentală cum este cea care se pune epiblastului, în vederea diferenţierii sale în ectoderm sau în ţesut neural, implică acţiunea întregului sistem embrionar. Drumul ales este sub control genetic, şi în special, determinat de interrelaţiile regionale şi generale. Drumurile nerealizate, deci neabordate, constitue potenţialităţi latente care se pot valorifica însă în anumite condiţii neobişnuite (grefe, dereglări metabolice etc.).

În decursul dezvoltării, sistemul are o putere de autoreglare, dat fiind că reacţiile dintre diferitele elemente implicate într-un anumit proces de dezvoltare — elemente interrelate — devin parţial autocompensate.

Forţele care provoacă gastrularea nu sînt însă numai funcţii ale oului ca întreg, ci sînt inerente şi părţile sale. Aceasta se poate stabili atunci cînd anumite părţi ale gastrulei sînt izolate din legăturile lor naturale şi grefate în alte părţi ale gastrulei sau cînd anumite părţi ale embrionului sînt explantate şi cultivate „în vitro". Aceste experienţe demonstrează „diferenţierea autonomă" a părţilor. Astfel, porţiuni luate din regiunea mezoblastică şi grefate în alte regiuni ale gastrulei, se învaginează la suprafaţă formînd — adeseori — un mic blastopor.

Din cele relatate, reiese, ca o concluzie generală, că procesul *gastrulării* este amorsat prin formarea ribozomilor definitivi, cuplată cu primele sinteze de proteine, de intrarea în acţiune a genelor, de stabilirea interrelaţiilor cito-nucleare în urma activităţii deblocării genelor şi de stabilirea interrelaţiilor generale în cadrul sistemului embrionar.

Consecinţa acestor procese este apariţia a două fenomene interdependente care caracterizează gastrularea şi anume : creşterea embrionară (adică augmentarea în volum şi în masă a embrionului, în urma proliferărilor celulare) şi diferenţierea primordială (adică segregarea calitativă a diferitelor sale părţi). În cursul gastrulării, apar astfel ectoblastul, cordo-mezoblastul şi endoblastul. *Segregarea* sau *regionalizarea* (mai întîi biochimică şi apoi cuplată cu diferenţierea histologică), conduce deci la apariţia de diferenţe între diferitele părţi ale embrionului şi apoi — în stadiile ulterioare — chiar în sînul acestor părţi.

Dar, în cursul gastrulării, au loc o serie întreagă de mişcări celulare şi de plicaturări de mase celulare ce conduc la agregări celulare între mase diferite. Declanşate de genom — în urma acţiunii gradienţilor fizico-chimici — ele sînt datorite unei atracţii legate de intervenţia forţelor de natură fizică care se modifică continuu (ca starea coloidală a plasmei, tensiunea superficială, adezivitatea membranelor celulare, imbibiţia cu apă, gradienţii pH etc.). Ele conduc la afinităţi, între anumite grupe de celule şi la antagonisme între alte grupe de celule. Apropierea sau alipirea unor regiuni, iniţial îndepărtate între ele, conduc la influenţe ce se concretizează prin modificări ale sistemului cito-nuclear al celulelor respective. În caz de apropiere şi alipire experimentală a unor mase celulare care nu vin — în mod normal — în contact între ele, se realizează influenţe noi care conduc la modificări faţă de dezvoltarea embrionară normală.

Procesele amintite sînt, de altfel, la baza realizărilor axelor embrionare (dorso-ventral, stîng-drept, cefalo-caudal) (D a l c q, 1965).

Procesul agregării celulare se datorește probabil (așa cum demonstrează experiențele de culturi celulare embrionare „in vitro") unui factor condițional de natură proteică. Contactele celulare sînt și un factor important în citodiferențierea ulterioară (J. Wartiavaara).

Aceste mișcări și plicaturări de mase conduc — mai întîi — la invaginarea gastrulară, grație căreia se stabilește un contact între regiuni cu niveluri gradientice diferite (prin dereglarea vechiului sistem gradientic), care, influențîndu-se reciproc, creează stări gradientice noi și diferite, deci o nouă stare gradientică a întregului sistem. La nivelul blastoporului (unde are loc invaginarea gastrulară), ia naștere — în dreptul buzei dorsale blastoporale — așa-numitul *organizator primar*, care, pe baza proprietăților sale fizico-chimice, va orienta întregul sistem gradientic nou format. Organizatorul este deci o regiune germinală dominantă metabolic, cu un nivel gradientic mai înalt, capabil astfel de a organiza diferitele părți ale gastrulei în dezvoltare (Child).

Trebuie subliniat că — în cursul gastrulării — se întîlnește o stare de labilitate diferențială a țesuturilor acestei formații. Astfel, în gastrula tînără, ectodermul posedă o gamă largă de potențe reacționale atunci cînd este supus la stimuli inductori diferiți. Abilitatea sa de răspuns, într-o direcție specifică, determinată genic, poartă numele de „Reaktionsfähigkeit" sau de „competență". El poate astfel produce țesut neural, epiderm, mezoderm sau endoderm.

Acest lucru este posibil datorită faptului că gradienții plasmatici pot fi modificați în urma unei *stări de reversibilitate a coloizilor* (von Ubisch), modificări care stau sub influența factorilor fizico-chimici interni sau externi ce modifică starea coloidală a gradienților. Constituția coloidală a plasmei poate explica faptul că existența unor sisteme gradientice diferite este echivalentă cu existența unui mare număr de teritorii germinale calitativ diferite. Ea poate explica diferențierile reversibile, refacerea sistemului gradientic, care are loc, fie în urma unor influențe exterioare, fie în urma fragmentării germenului.

Ca o consecință a proceselor mai sus amintite, efectuarea gastrulării depinde de o serie de mecanisme interrelate cum sînt : *acțiunea de cîmp (cîmpurile morfogenetice), competența, determinarea, evocarea, individuația, inducția, modulația* și *diferențierea primară.*

Acțiunea de cîmp. Huxley și de Bear (1934) au introdus în embriologie noțiunea de *„cîmp morfogenetic"* considerînd că, la un moment dat din dezvoltarea germenului, are loc o dezagregare a sistemului gradientic primar într-o serie de cîmpuri secundare. Cîmpul morfogenetic apare astfel ca o regiune germinală capabilă de a provoca diferențieri specifice. Cîmpurile ar fi de natură cantitativă, cuprinzînd o serie de gradienți și fiind determinatoare pentru formarea unor regiuni virtuale a unor organe anumite. S-a constatat, de fapt, că prin regiunile sale periferice, cîmpul morfogenetic cuprinde și o parte a regiunilor care dau naștere altor organe decît celui căruia îi este destinat. În consecință, se constată că prin laturile lor cîmpurile morfogenetice se suprapun. Astfel, de pildă, în gastrularea la amfibii, mezoblastul interacționează cu ectoblastul, cu care vine în contact, pentru a evoca țesutul neural, dar, în același timp — operează ca un proces de cîmp prin care viitorul mezoderm va da naștere la o serie de organe speciale.

Dat fiind că sînt sisteme metabolice, se admite că, în cadrul fiecărui cîmp, luînd naștere noi procese metabolice, se izolează din ce în ce mai mult cîmpuri secundare a căror arie se îngustează, astfel încît ele să corespundă realizării unui singur organ, ultima lor acțiune fiind stricta diferențiere chimică cu care începe formarea organului respectiv.

Competența este capacitatea țesuturilor primordiale de a reacționa la inducții diferite. Ea relevă o stare de echilibru instabil, grație căruia fiecare țesut este capabil de a alege unul din multiplele drumuri de dezvoltare ce-i stau în față, după natura stimulilor ce acționează asupra lui. Astfel, ectodermul gastrular este competent de a se diferenția în epiderm, țesut neural sau mezoderm. Mezoblastul este competent de a se dezvolta în foarte multe țesuturi diferite, așa cum au arătat experiențele efectuate cu fragmente mezoblastice izolate cultivate „in vitro" (H o l t f r e t e r, 1938). Rezolvarea competenței, într-un sens sau altul, este controlată de gene, de interacțiunile cito-nucleare și de acțiunea de cîmp, ceea ce face ca în inducțiile interspecifice experimentale, organele induse să posede caracterele speciei căreia îi aparțin țesuturile competente (și nu caracterele inductorului străin).

Se mai constată că, în cursul dezvoltării embrionare, există o succesiune de competențe ale țesuturilor pe cale de diferențiere.

Determinarea este legată de competența diferitelor părți ovulare. Într-adevăr, părțile unui ou nu sînt capabile numai de activitățile pe care le realizează în dezvoltarea normală, totalitatea acestor activități posibile fiind *potențele*. În cursul dezvoltării se hotărăște, grație competenței, ce potențe devin realități. Rezultatul care constă în stabilirea activității de dezvoltare a unei anumite părți—din multitudinea de potențe posibile—este datorită competenței și poartă numele de *determinare*. De aceea, în dezvoltarea normală, soarta regiunilor ovulare este mai mult sau mai puțin fixată deja din fazele tinere ale dezvoltării, pentru formarea unui produs final definit. Determinarea este deci un moment particular al dezvoltării, caracterizat prin punerea în activitate a unui anumit grup de gene. Astfel, de pildă, ectoblastul este determinat să devină, fie țesut neural, fie epiderm, după drumul stabilit în momentul gastrulării.

Modificarea condițiilor care permit exteriorizarea altor potențe decît cele obișnuite, conduce la modificarea determinării.

Evocarea constă în faptul că o influență externă poate sili o anumită regiune competentă să adopte unul din drumurile alternative de dezvoltare care îi stau deschise. Problema mecanismului evocării este deci cea a naturii influențelor ce pot activa sau inhiba anumite grupuri de gene, adică pot produce schimbări cruciale în sistemul interacțiunilor concurente din ou.

Evocarea apare în cursul gastrulării atunci cînd invaginarea aduce în contact părți care, mai înainte, erau îndepărtate între ele. În acest caz, cele două regiuni alăturate între ele, acționează reciproc astfel încît produc schimbarea capacității de dezvoltare a uneia din aceste două părți. În felul acesta, structura embrionului crește în complexitate, o regiune care fusese determinată anterior prin segregarea ovoplasmică, influențînd — prin contactul cu o regiune încă nedeterminată — cealaltă parte se va dezvolta astfel într-un țesut definit.

Evocarea nu permite — singură — constituirea de organe normale tipice, ci doar stimularea potențialităților latente ale oului. S-a constatat astfel, prin numeroase experiențe, că diferite substanțe chimice (lipidele, sterolii, hidrocarburile policiclice de sinteză, substanțe cu grupe SH, nucleoproteinele, acizii nucleici, alcoolul, albastrul de metilen), factori fizici (ca șocurile de temperatură) sau țesuturile embrionare și adulte, vii sau moarte, sînt capabile de a evoca, atunci cînd sînt aplicate la nivelul regiunilor nediferențiate ale ectodermului gastrular, evocări ale apariției tubului neural. Astfel, utilizarea cristalelor de colesterol sau a grefei de măduvă osoasă de viței aplicate pe blastodiscul embrionului de găină, va produce apariția unui sistem nervos secundar, dar nu va produce — în același timp — și o coardă dorsală (P r e d a). Toți acești factori pot doar evoca, dar nu individualiza diferite organe, provocînd doar apariția de organe izolate sau de organe monstruoase.

Se pare că evocatorii artificiali nu fac decît să elibereze substanțele inductoare dintr-un complex inactiv mascat, dar nu reprezintă însăși substanța inductoare a organizatorului primar, aceasta apărînd — în experiment — doar secundar (prin autoliza țesuturilor).

Cercetările recente par însă să stabilească că evocarea este un procent biochimic datorat substanțelor nucleoproteice conținute de ribozomiii celulelor gastrulare. H o l t f r e t e r (1945), W a d d i n g t o n și G o o d h a r t (1949), P a s t e e l s (1951—1953), B r a c h e t (1948) au stabilit că ribozomii celulari sînt implicați în reacția gastrulară la stimulii evocatori. Astfel, B r a c h e t susține că ribozomii constituie însăși evocatorul natural, dat fiind că țesuturile gastrulare tratate cu ribonuclează își pierd puterea lor evocatoare. De asemenea, un șoc înalt de temperatură — legat de pierderea de către ribozomi a acizilor lor nucleici — provoacă stoparea gastrulării.

Individuația este mecanismul grație căruia are loc formarea unei unități structurale complet organizate. Ea constă în aranjarea materialului gastrular în poziții anumite, în vederea formării organelor. Individuația are două aspecte și anume : a) *regionalizarea,* care constă în distribuirea spațială a diferitelor țesuturi, care permite formarea diferitelor *primordii* de organe și dispunerea armonică a diferitelor primordii. Ea este influențată de structura masei sau ariei în care se formează primordiile și implică acțiunea forțelor exclusiv fizico-chimice ; b) *morfogeneza,* care constă în formarea structurilor tridimensionale, a noilor configurații ce conduc la formarea organelor. Ea implică mișcarea maselor celulare și intervenția forțelor fizico-chimice.

Cele două aspecte sînt intim legate, formarea primordiilor precedînd întotdeauna cel mai simplu proces morfogenetic. Ambele aspecte sînt exemple tipice de fenomene de cîmp (în măsura în care implică o extindere în spațiu, în cadrul unei anumite unități) și de fenomene de inducție.

Individuația conduce nu numai la formarea organelor, ci și la cea a caracteristicilor regionale ale acestora. Astfel, ea este aceea care stabilește caracteristicile regionale ale sistemului nervos (vezicule cerebrale — tub neural). Se pare că cea mai mare putere de individuație o are mezoblastul, probabil datorită faptului că el se dezvoltă în mai multe tipuri de țesuturi care se influențează reciproc.

Inducţia este un proces complex de interrelaţii între ţesuturile gastrulare, proces ce include *acţiunea de cîmp, competenţa, evocarea* şi *inividuaţia* şi permite unui ţesut competent nedeterminat să se orienteze precis conform acţiunii unui alt ţesut *(inductor)*. Ea permite astfel trecerea unei regiuni embrionare de la un stadiu nedeterminat, dar pluripotenţial, către o stare determinată, în urma căreia ţesutul competent indus capătă proprietăţi noi, caracterizate printr-o structură morfochimică precisă. Faza de determinare în urma inducţiei este o fază tranzitorie, în general scurtă, în cursul căreia ţesutul se orientează spre o diferenţiere, fără însă ca aceasta să fie vizibilă morfologic, dar care — de cele mai multe ori —se caracterizează prin modificări biochimice. Cercetările moderne arată însă că anumite determinări nu sînt ireversibile şi că dacă determinarea prepară diferenţierea, ea nu este unic orientată spre acest scop. Se pare că trebuie să existe diferenţe biochimice fundamentale între starea de determinare şi cea de diferenţiere, prima lăsînd însă primordiului latitudinea de a evolua spre diferenţieri multiple.

Organizatorul primar (buza dorsală blastoporală) constituie astfel un inductor de prim ordin (în parte datorită proprietăţilor sale evocatoare, pe de altă parte datorită puterii sale de individuaţie), ce permite diferenţierea primară. El induce astfel formarea cordo-mezoblastului, care — la rîndul său — induce diferenţierea organotipică a ectodermului în tub neural şi epiderm. Proba acţiunii inductoare a organizatorului primar o constituie clasica experienţă a lui Spemann, care a arătat că implantarea buzei dorsale blastoporale (organizatorul primar) în regiunea ectodermală, opusă blastoporului, induce — la acest nivel — un sistem cordo-mezoblastic secundar, dar *complet*. De aceea se poate afirma că dacă evocatorul — aşa cum s-a mai arătat — nu poate produce organe complexe, în schimb inductorul (organizatorul) poate ajunge la acest rezultat.

Puterea de individuaţie a organizatorului este relevată prin faptul că cordo-mezoblastul are putinţe organizatorice cefalice şi troncale. Astfel, numeroase experienţe (Toivonen, Tiedemann, Kemsi) au stabilit că archencefalul este o porţiune indusă de inductorul cefalic al organizatorului (N), pe cînd deuterencefalul şi măduva spinării sînt induse de inductorul troncal al organizatorului (M). Se pare că inductorul M acţionează după inductorul N şi îi este antagonist.

Se mai subliniază că dacă, un primordiu embrionar este indus de către un alt ţesut, el exercită — la rîndul său — o acţiune inductoare inversă asupra acestui ţesut. Astfel, primordiul mezodermic exercită o acţiune determinatoare asupra diferenţierii sistemului nervos, dar suportă, de asemenea, influenţa sistemului nervos. Organele constituite din două primordii asociate prezintă — între ele — interacţiuni complexe, în care fiecare primordiu comandă diferenţierea partenerului său.

Acţiunea inductoare repauzează pe baza materială a evocaţiei. Cercetările recente confirmă faptul că organizatorul primar acţionează prin ribonucleoproteinele sale localizate la nivelul ribozomilor celulari. Multiple experienţe demonstrează că aceşti ribozomi au particularitatea de a migra de la un ţesut la altul provocînd astfel procesul de inducţie.

În cazul inductorului cefalic și troncal, se pare că inducția este diferită, datorită unor substanțe chimice specifice. Astfel, inductorul neural (N) își bazează efectele pe acțiunea ribonucleoproteinelor ribozomale, pe cînd inductorul troncal (M) pe cea a unei proteine specifice (Tiedemann). S-a constatat că inductorul N este pur neural, pe cînd inductorul M este capabil de a induce, atît țesut neural, cît și țesut mezodermic.

Urmează că procesele de inducție gastrulare sînt legate de sinteza acizilor nucleici (în special a ARN) sinteză legată de activitatea inductoare a organizatorului, precum și de intensificarea sintezei de proteine. Metabolismul ARN ar constitui astfel unul din factorii fundamentali ai oricărei ontogeneze. ARN ar constitui o substanță morfogenetică prezentă în organizatorul primar, dar, în același timp, o substanță difuzibilă de la un țesut la altul, ca dovadă trecerea ribozomilor de la organizator la neuroblast, factor esențial al inducției neurale. Numeroase experiențe pledează pentru această ipoteză. S-a reușit astfel să se separe inductorul de țesutul reactiv prin filtre sau membrane dializante (care nu permit niciun contact direct între cele două țesuturi), procedeu ce conduce la suspendarea inducției tubului neural.

Anumite experiențe recente par să arate însă că și acțiunile de suprafață dintre celulele a două țesuturi, reacții de *tip antigen-anticorp,* ar fi și ele responsabile de inducție. S-a arătat astfel că substanțe antigenice prezente în țesutul inductor pot fi regăsite în țesutul competent indus, la scurtă vreme după inducție. Activitatea inductoare a anumitor țesuturi, cum ar fi inductorul primar (sau — mai tîrziu — cel al veziculei optice), pot fi blocate prin anticorpi corespunzători. Aceasta pare să probeze că antigenii de suprafață joacă un rol important în inducție, dat fiind că efectul antiserurilor se exercită la nivelul suprafețelor celulare.

Modulația constă în alterațiile variate pe care le pot cîștiga celulele embrionare sub acțiunea condițiilor ce le sînt externe. Aceste acțiuni nu modifică natura esențială a proceselor de inducție, dar o schimbare cît de mică a condițiilor inițiale poate produce schimbări mari în efectele finale, ceea ce demonstrează rolul acțiunii condițiilor de dezvoltare în formarea primordiilor și organelor definitive.

În fine, se mai constată că inducția și morfogeneza repauzează pe o cheltuială de energie. S-a stabilit astfel că energia necesară în mecanismele morfogenetice este probabil eliberată de compuși fosfatici (Barth). Gregg și Ornstein (1953) au stabilit că unele procese morfogenetice sînt mai sensibile la unele grupe de enzime inhibitoare, altele la alte grupe, ceea ce înseamnă că ele își procură energia pe căi diferite. Remarcabilele cercetări ale lui Løvtrup au demonstrat că există o succesiune a folosirii surselor de energie în cursul dezvoltării, în următoarea ordine : glucide — lipide — proteine. Este de sublinat că buza dorsală blastoporală este caracterizată prin amorsarea catabolismului glucidic, fenomen ce cuprinde, treptat, întreaga gastrulă. Se pare deci că un catabolism glucidic ridicat este indispensabil mișcărilor morfogenetice și inducției gastrulare.

Diferențierea și morfogeneza constau în transformarea gradată a celulelor, țesuturilor și organelor embrionare spre forma lor adultă.

Aceste procese sînt rezultatul mecanismelor enunţate mai sus, mecanisme care conduc la elaborarea primilor paşi în diferenţierea primordiilor organelor embrionare, fiind — în esenţă — rezultatul unui anumit grup de gene ce sînt activate sub influenţa străriі citoplasmei.

Se pune problema unde şi cînd intervin inductorii pentru a transforma informaţia care vine de la nucleu la citoplasmă. În lumina descoperirilor recente ale biologiei moleculare, se poate considera că diferenţierea unei celule este rezultatul transmiterii unei informaţii care porneşte de la un complex de gene determinate către citoplasmă. Diferenţierea este deci consecinţa înlănţuirii punerii în joc a unei serii succesive de cistroni. Este însă de remarcat faptul că nu toţi cistronii sînt activaţi în acelaşi timp. Ei nu intervin decît în stadii distincte ale dezvoltării şi în teritorii precise ale embrionului. Problema care se pune este de a şti cum se face această selecţie şi care sînt factorii care declanşează activitatea specifică a genelor. Anumite experienţe moderne par să indice că aceste procese sînt reglate de către inductorii care intervin la nivelul formării ARN-m, loc unde ei ar acţiona, direct sau indirect, după modelul depresorilor specifici. Fiecare lanţ de reacţii, pornind de la un cistron anumit (C, C_1, C_2...C_n) ar fi declanşat de către un inductor specific (i, i_1, i_2 ... i_n) care comandă o diferenţiere specializată.

Întreaga problemă a diferenţierii repauzează deci pe procesele chimice de inducţie, bazate — la rîndul lor — pe interacţiunile complexe dintre primordii şi pe efectul acestora asupra interrelaţiilor nucleo-citoplasmatice.

Începînd cu stadiul de *neurulă* şi continuînd în *stadiul larvar*, creşterea, morfogeneza şi diferenţierea embrionară continuă epigenetic spre formarea organismului adult şi a organelor sale, pe baza aceloraşi mecanisme care au acţionat şi în cursul gastrulării. Dezvoltarea şi diferenţierea depind pe mai departe de relaţiile cito-nucleare (în primul rînd), ele avînd loc într-o serie de etape diferite, fiecare din aceste etape fiind determinată — în ultima analiză — de acţiunea unui anumit grup de gene nucleare şi citoplasmatice, grup pus în funcţiune de starea chimică şi distribuţia citoplasmei. Este cert că, în aceste perioade ale dezvoltării, intervin (pe lîngă multiple mişcări celulare) factorii sistemici reprezentaţi prin interrelaţiile dintre diferitele regiuni, prin acţiunea hormonilor embrionari şi a sistemului nervos central. Se constată totuşi că factorii sistemici de ordinul hormonilor şi ai sistemului nervos central, nu sînt absolut indispensabili diferenţierii şi morfogenezei, dovadă că explantele de primordii cultivate în culturi de organe (Et. Wolff), se dezvoltă autonom în absenţa factorilor mai sus amintiţi. Am putea astfel presupune că aceşti factori acţionează doar în chip modulator, în vederea stabilirii armoniei întregului embrionar.

Dacă, în cursul gastrulării, regiunile embrionare nu sînt încă absolut determinate (transplantele lor la organismul adult dezvoltîndu-se conform gazdei, deci conform mediului în care ajung — *Ortsgemäss*), începînd cu neurulaţia, determinarea şi diferenţierea organelor devine *definitivă* şi *ireversibilă*. Astfel, transplantarea pe organismul adult a unui ţesut neurular sau larvar, într-o regiune străină celei iniţiale, conduce la formarea unui organ care se dezvoltă conform

caracteristicilor organului implantat — *Herkunftsgemäss*. De pildă, dacă anumite celule ale primordiilor membrelor se angajează pe drumul care conduce la formarea de schelet, ele vor produce întodeauna doar schelet, chiar dacă sînt transplantate într-o regiune străină a organismului adult.

Cîmpurile morfogenetice își păstrează activitatea și în cursul acestor perioade, dar suferă restrîngeri ale ariei lor de acțiune. Astfel, de pildă, în dezvoltarea membrelor, cîmpul morfogenetic se restrînge la un *„district"* sau *„regiune de competență"* (Waddington) care cuprinde regiunea largă în care există precondițiile formării stadiului următor, adică întreaga regiune a embrionului care poate da naștere la membre. Ulterior, un district se restrînge gradat la o *„arie"* sau *„cîmp de individuație"* (Waddington și Schmidt) în care se precizează regiunea care va da strict naștere unui membru. În regiunile sale periferice, cîmpul de individuație are proprietatea de a suprima orice tendință la formarea altui organ. O dată ce organul respectiv începe să se formeze, întinderea cîmpului de individuație se restrînge pînă atinge exact limitele organului, astfel încît se suprimă orice formare de organe supranumerare.

Dezvoltarea, creșterea și diferențierea post-gastrulară, apar ca rezultatul unei *cascade de inducții*, în sensul că — pe măsură ce dezvoltarea înaintează — apar din ce în ce mai multe regiuni inductoare care conduc la formarea părților de organe și apoi a organelor în întregime (ca de pildă, inducția cristalinului de către vezicula optică). În cadrul acestor inducții — așa cum se petrece și în gastrulare — acțiunile de cîmp sînt implicate în diferențierile cantitative, pe cînd evocările sînt implicate în diferențierile calitative.

Toate procesele de diferențiere decurg în cele două etape mai înainte descrise și anume : mai întîi o diferențiere biochimică, urmată apoi de diferențierea morfo-funcțională.

Ca fapt important privind creșterea embrionară și larvară, trebuie semnalat că, de fiecare dată ce morfogeneza se însoțește de o multiplicare celulară intensă, procentul de ARN se ridică în regiunea interesată. Înseamnă deci că gradienții morfogenetici ai ARN sînt indispensabili pentru o creștere și morfogeneză normală.

În fine, la fiecare stadiu al dezvoltării apar modulații datorită acțiunii condițiilor externe neobișnuite. Acțiunea variațiilor temperaturii, luminii permanente, aeroionizării și umezelii neobișnuite, din cursul dezvoltării, provoacă modificări ale biochimismului, citomorfologiei, infrastructurii tisulare, fără însă să abată dezvoltarea de la calea ei esențială. Acest fapt a fost stabilit, de pildă, la viermele de mătase și la embrionul de găină de către Preda și colaboratorii săi. Acești autori au constatat că influențele provocate de factorii externi sînt diferite atunci cînd factorii lucrează în anumite complexe sau cînd factorii acționează separat. Pe de altă parte, ei au mai stabilit că fiecare factor extern are acțiuni diferite după natura sa, intensitatea pe care o are, stadiul embrionar în care acționează și organul afectat, existînd chiar zone speciale, în fiecare organ în parte, care reacționează diferit la acțiunea condițiilor de mediu. Faptul se explică prin modificările gradienților citoplasmatici în urma acțiunii diferitelor con-

diții fizico-chimice exterioare, modificări care acționînd asupra genelor morfogenetice respective, le fac să devină necorespunzătoare și astfel să aibe loc tulburări în dezvoltare.

Cercetările noastre au mai stabilit că există o *adaptare progresivă* a embrionului de găină, la acțiunea modulatoare a factorilor neobișnuiți de dezvoltare. Astfel, tulburările provocate sînt întotdeauna mai puternice atunci cînd factorii exteriori acționează în stadiile tinere ale ontogenezei, stingîndu-se progresiv odată cu augmentarea în vîrstă a embrionului, ceea ce demonstrează că embrionul are largi posibilități ereditare de reactivitate.

Tot cercetările noastre au putut demostra — prin studiile efectuate asupra diferențierii biochimice a dezvoltării embrionare — procesul recapitulării filogeniei în ontogenie. Astfel, folosirea luminii permanente în cursul dezvoltării embrionului de găină, permite să se tragă concluzia posibilității stimulării proceselor de creștere și metabolism în primele vîrste embrionare, fapt ce poate fi corelat cu dezvoltarea formelor embrionare ale vertebratelor inferioare, dezvoltare care se petrece la lumină.

Lucrarea de față a căutat să expună — în linii generale — cunoștințele actuale și opiniile noastre asupra determinismului și mecanismelor dezvoltării embrionare. Este de la sine înțeles că problema nu este definitiv elucidată și că cercetări ulterioare vor clarifica pe deplin misterul acestui important proces biologic complex pe care-l constituie ontogeneza vertebratelor.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

BARTH, L. G.: *Ann. Rev. Physiol.* T. 19, 1957, pag. 41. BARTH, L. G., SZE, L. C.: *Physiol. Zool.* T. 26, 1953, pag. 205. BRACHET, J.: *Le role des acides nucléiques dans la vie de la cellule et de l'embryon.* Paris, Desver-Masson, 1952. BRACHET, J.: *The. biochemistry of development.* Pergamon Press, London, 1960. CHILD, C. M.: *Patterns and problems of development.* Univ. Chicago Press, 1941. DALCQ, A: *L'organisation de l'oeuf chez des Chrodés.* Gauthier-Villars, Paris, 1935. DALCQ, A.: *L'oeuf et son dynamisme organisateur.* Michel, Paris, 1941. DALCQ, A.: *Acta anatomica.* T. 30, 1957, pag. 242. DALCQ, A: IV Congres Int. *Repr. animale.* La Haye, 1961, pag. 43. DALCQ, A.: *Rev. Intern. Philos.* nr. 73—74, fasc. 3—4, 1965, pag. 342. DRIESCH, H.: *Philosophie de l'organisme.* Rivière, Paris, 1908. GREGG, J. R., ORNSTEIN, N.: *Biol. Bull.* T. 102, 1952, pag. 22. GREGG, J. R., ORNSTEIN, N.: *Biol Bull.* T. 105, 1953, pag. 466. HUXLEY, J. S., DE BEER, G. R.: *Elements of experimental Embryology.* Univ. Press, Cambridge, 1934. LEHMANN, F. E.: *Einführung in die physiologische Embryologie.* Basel, Birkhauser, 1945. LUTZ, H.: *Arch. Anat. Histol. Embryol.* T. 47, 1964 pag. 531. NEEDHAM, J.: *Biochemistry and Morphogenesis.* Univ. Press, Cambridge, 1942. PASTEELS, J.: *Biol. Rev.* T. 15, 1940, pag. 59. PASTEELS, J.: *Bull. Soc. Zool. France.* T. 76, 1951, pag. 231. PREDA, V., ANDERES, I.: *Stud. cerc. șt.*, fasc. 1, Fil. Acad. R.P.R., Cluj, 1950, pag. 252. SCHLEIP, W.: *Die Determination der Primitiventwicklung.* Akad. Verlag, Leipzig, 1929. SPEMANN, H.: *Embryonic development and induction.* Univ. Press, Yale, 1938. SPEMANN, H., MANGOLD, H.: *Arch. Mikr. Anat. Mech.* T. 100, 1924, pag. 599. UBISCH, L.: *Entwicklungsprobleme.* Jena. Fischer, 1953. WADDINGTON, C. H.: *Principles of Embriology,* Allen, London, 1957. WEBER, R.: *The biochemistry of animal development.* Acad. *Press,* N. Y. — London — (T. I., 1965 : T. II, 1967). WOLFF, ET.: *New Methode en Embryology.* Hermann, Paris, 1965. WOLFF, ET.: *De l'embryologie expérimentale à la biologie moléculaire.* Dunod, Paris, 1967. WOLFF, ET.: *Les interactions tissulaires au cours de l'organogenêse.* Dunod, Paris, 1967.

ȚESUTUL SECRETOR ȘI GLANDULAR AL CORMOFITELOR

Dr. *DIDONA RĂDULESCU*
Institutul de științe biologice, București

Țesuturile secretoare au capacitatea de a elabora anumite substanțe speciale cu importanță, atît fiziologică sau ecologică în viața plantelor, cît și economică.

Articolul are ca obiect precizarea unor noțiuni și prezentarea sub o formă succintă a categoriilor de țesuturi secretoare și glandulare.

Celulele și țesuturile secretoare (Grințescu, 1928—1934; Crété, 1962; Essau, 1960), țesuturile excretoare (secretoare) și glandulare (Strasburger, 1962), sistem secretor (Guttenberg, 1963), glande etc. sînt noțiuni întîlnite în tratatele de specialitate, în capitolele referitoare la celule și țesuturi care au capacitatea de a secreta. Modul de sistematizare a materialului prezentat variază uneori de la autor la autor.

Morfologia plantelor, care în fond se aseamănă în mare măsură cu morfologia animală, respectă legile metabolismului printr-o strictă adaptare a funcțiilor vitale, avînd ca rezultat materialul țesuturilor și energia necesară, condiție sine qua non pentru menținerea vieții.

Metabolismul, reprezintă în esență, unitatea dialectică între *anabolism* (asimilarea și sinteza substanțelor complexe, provenite din substanțe simple exogene) și *catabolism* (dezasimilarea, adică descompunerea substanțelor complexe, eliberînd energie și formînd substanțe simple). Astfel, unele substanțe inutile sau nocive sînt eliminate, iar altele rămîn înmagazinate pentru anabolism sau avînd alte funcții.

Există țesuturi ale plantelor care au proprietatea ca prin reacții enzimo-chimice, să sintetizeze sau să separe anumite substanțe. O parte din substanțe pot avea o funcție fiziologică importantă (enzime, hormoni etc.), altele sînt substanțele care ulterior ar putea fi utile plantei (uleiuri volatile, rășini, terpene, balsamuri etc.) și în fine, o altă parte, sînt inutile, constituind deșeuri, sau sînt chiar dăunătoare plantei.

Țesuturile care au funcția de a elabora substanțe, sînt denumite țesuturi secretoare, iar celulele sau țesuturile înalt diferențiate, care au funcția de a evacua substanțele secretate, sînt celule sau țesuturi glandulare. Eliminarea din corpul plantei a substanțelor inutile sau nocive, este denumită în general excreție.[1])

Sistematizarea materialului ce va fi prezentat, va ține seama de faptul că unele substanțe secretate sînt reținute în interiorul celulelor (țesuturi secretoare), altele difuzează prin membrana celulară, depozitîndu-se la periferia organului prevăzut cu un astfel de țesut (țesuturi glandulare externe) sau substanța secretată și difuzată prin membrană se acumulează în interiorul organului, într-un spațiu intercelular (țesuturi glandulare interne). Considerăm necesară precizarea că, în cadrul unui

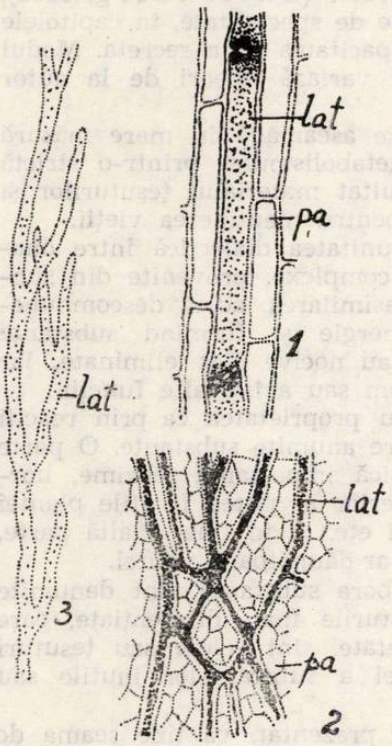
---

[1]) Unii autori includ în procesul de excreție nu numai evacuarea, ci chiar și separarea în corpul plantei a substanțelor inutile (deșeuri) sau nocive, termenul de secreție fiind păstrat numai pentru separarea celorlalte substanțe. Dar, ținînd seamă de faptul că în același recipient de acumulare a produșilor secretați, se adună uneori, atît substanțe utile, cît și inutile, este foarte greu să se poată face o delimitare netă între secreție și excreție. De altfel, există multe produse considerate ca excreții, care au importanță ecologică.

ţesut glandular, se produce, atît secreţia (elaborarea), cît şi emisia (evacuarea) substanţelor secretate.

A. **Ţesuturile secretoare** sînt formate din celule care îşi acumulează produsele, intracelular. Acestui grup îi aparţin *laticiferele* şi *celulele secretoare izolate.*

a) *Laticiferele* sînt formate din celulele vii, cu membrane relativ groase, cu protoplasmă parietală, nucleu, celule ce au proprietatea de a secreta un suc lăptos (latex). Ele sînt, fie sub formă de *laticifere articulate,* cu pereţi transversali despărţitori, ca la iarba de negi *(Chelidonium majus)* (pl. I, 1) la care latexul circulă prin perforaţiile pereţilor transversali, fie *laticifere nearticulate,* la care peretele transversal s-a



Planşa I. Secţiuni longitudinale.

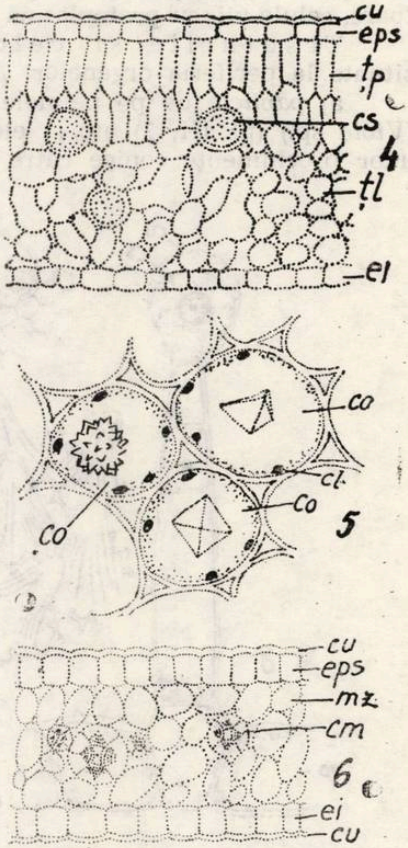
1. *Chelidonium majus,* laticifere articulate (după Bonnier din Grinţescu). 2. *Taraxacum officinale,* laticifere anastomozate (original). 3. *Euphorbia* sp., laticifer ramificat (după Strasburger din Ciobanu). *lat* = laticifere; *pa* = parenchim.

resorbit, fie sub formă de *laticifere anastomozate,* formate prin fuzionarea mai multor laticifere, ca la păpădie *(Taraxacum officinale)* (pl. I, 2), mac *(Papaver somniferum).* Lacticiferele sînt *neramificate,* ca la irba-de-negi sau *ramificate,* ca la laptele-cîinelui (*Euphorbia* sp.) (pl. I, 3).

Laticiferele sînt caracteristice anumitor familii, ca de exemplu, cele articulate şi anastomozate pentru Papaveraceae, Convolvulaceae, Aroideae, Campanulaceae, Compositae-liguliflorae etc., iar cele nearticulate pentru Euphorbiaceae, Moraceae, Asclepiadaceae etc. Laticiferele nearticulate se diferenţiază chiar din embrion, cresc odată cu plantula şi pot atinge în planta adultă, lungimea de cîţiva metri. Laticiferele apar în parenchimul cortical, ţesutul liberian, lemnul secundar etc. Latexul

este material vacuolar incolor sau brun, portocaliu, și conține grăsimi, rezine, zahăr, substanțe proteice, amidon, tanin, alcaloizi, enzime, terpene etc. ; deși are o compoziție chimică foarte complexă, rolul real al latexului în viața plantei nu este încă destul de cunoscut.

b) *Celulele secretoare izolate* (sînt considerate de unii autori ca celule de excreție, celule excretorice, idioblaste excretorice, cînd conțin produse de deșeuri). Forma celulelor este asemănătoare cu cea a parenchimului învecinat, cu peretele celulozic subțire, deseori impregnat cu suberină, care izolează conținutul celulei secretoare de țesuturile învecinate. În tulpina unor Liliaceae, Amaryllidaceae există șiruri de celule secretoare (specializate). În mezofilul frunzelor de dafin *(Laurus nobilis)* (pl. II, 4) sînt celule mai mult sau mai puțin sferice, pline cu ulei aromatic, cu membrana impregnată cu suberină ; în floemul (liberul) tul-



Planșa II.

4. ***Laurus nobilis,*** **secțiune transversală prin lamina frunzei (după Bonnier, din Grințescu). 5.** ***Begonia*** **sp., secțiune transversală prin pețiol (după Prantl-Pax din Grințescu). 6.** ***Althaea officinalis,*** **secțiune transversală prin lamina frunzei (după Hérail din Grințescu).** ***cu*** **= cuticulă ;** ***eps*** **= epidermă superioară ;** ***ei*** **= epidermă inferioară ;** ***tp*** **= țesut palisadic ;** ***tl*** **= țesut lacunar ;** ***cs*** **= celule secretoare ;** ***mz*** **= mezofil ;** ***cm*** **= celule mucilagigene ;** ***co*** **= celule oxalifere.**

pinilor de soc *(Sambucus nigra)* sau în parenchimul medular de la Rosaceae, trandafir *(Rosa* sp.), în frunzele de Crassulaceae, există celule cu tanin, care apar în secțiune transversală sau longitudinală, colorate în brun-roșcat, datorită oxidării compușilor de tanin ; sînt puține plante care să nu conțină mici cantități de tanin. Celule tanifere sînt și în

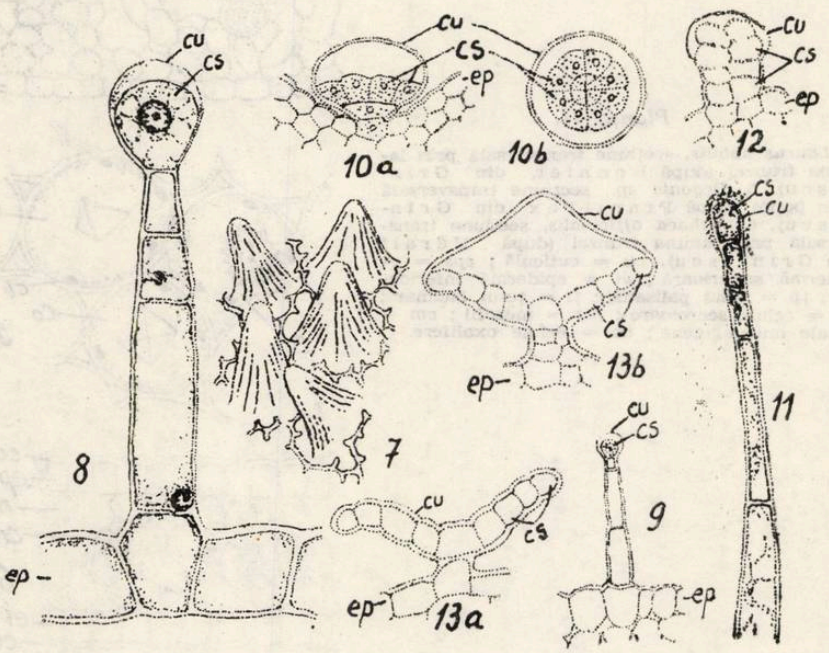
parenchimul cortical (scoarța) de stejar *(Quercus* sp.), în frunzele de *Sempervivum tectorum,* Leguminoasae, Ericaceae.

Alte plante au celule oxalifere, în care se acumulează oxalați de calciu sub formă de „nisip de oxalat de calciu" ca la Solanaceae sau sub formă de macle, cristale mai mari, ca de exemplu în pețiolul de Begonia (pl. II, 5), sau mănunchiuri de cristale (= rafide) situate într-o masă mucilaginoasă, ca la numeroase Monocotyledoneae. La Amaryllidaceae și Comelinaceae, există rafide, situate într-o masă de mucus, în șiruri de celule. Unele celule acumulează în ele mucilagii (celule mucilagigene) ca în lamina frunzei de nalbă *(Althaea officinalis)* (pl. II, 6). Celulele mucilagigene sînt caracteristice pentru Malvaceae, Rhamnaceae, unele Lauraceae, Tiliaceae etc.

B. **Țesuturile glandulare** sînt formate din celule specializate în direcția secreției și emisiei, grupuri de celule secretoare, epitelii secretoare, celule vii, cu protoplasmă și nucleu, celule active.

Țesuturile și celulele gladulare externe sînt situate la periferia organelor. Acestei categorii îi aparțin :

a) *papilele* de pe petalele florilor de trandafir *(Rosa* sp.), pansea *(Viola* sp.) (pl. III, 7) etc. ; ele sînt de origină epidermală, sub forma unor proeminențe conice către exterior și au proprietatea de a secreta



Planșa III.

7. *Viola tricolor,* papile (după Mevius din Ciobanu). 8—13. Peri glandulari. [8. *Pelargonium zonale* (după Guttenberg). 9. *Primula officinalis* (după Bary din Grințescu). 10. *Mentha piperita* (după Bonnier din Grințescu) (a, Secțiune longitudinală : b, văzut de sus). 11. *Hyoscyamus niger* (după Tschirch din Crété). 12. *Matricharia chamomilla* (după Tschirch din Crété). 13. *Humulus lupulus* (după Ullrich) (a. secțiune longitudinală ; b. idem cu cuticula ridicată)]. *cu* = cuticulă ; *cs* = celulă (*e*) secretoare ; *ep* = epidermă.

uleiuri volatile ce difuzează prin membrana celulară, dînd parfumul caracteristic multor flori ;

b) acestui prim grup îi aparţin şi *perii glandulari* formaţi dintr-o celulă sau mai multe celule (specializate) grupate sau situate într-un singur strat (epiteliu) ; se găsesc pe peţiolul sau lamina frunzei de muşcată *(Pelargonium zonale)* (pl. III, 8), ciuboţica-cucului *(Primula officinalis)* (pl. III, 9), izmă *(Mentha piperita)* (pl. III, 10), măselariţă *(Hyoscyamus niger)* (pl. III, 11), muşeţel *(Matricharia chamomilla)* (pl. III, 12) sau pe bracteele inflorescenţei feminine de la hamei *(Humulus lupulus)* (pl. III, 13), sau pe catafilele ce acoperă mugurii arborilor frunzoşi etc.

Perii secretori sînt tot de origină epidermală, formaţi, fie dintr-o celulă sferică secretoare, fie din mai multe celule secretoare, susţinute de un pedunculul. Substanţa secretată apare ca mici picături uleioase în protoplasma celulelor specializate ; secreţia elaborată, difuzează la un moment dat prin membrană, depozitîndu-se între peretele celulei secretoare şi cuticula care se bombează. Cînd secreţia este în exces, rupe cuticula şi iese la periferia părului ceea ce face lamina lipicioasă la pipăit. În unele cazuri, cuticula se regenerează protejînd celula secretoare de contactul direct cu mediul înconjurător, în alte cazuri cuticula se întinde elastic, dar rezistă (Labiatae, Compositae).

În general substanţele secretate sînt uleiuri volatile ; strîngînd în mînă sau rupînd o frunză de muşcată, izmă etc., se simte un parfum caracteristic produs de uleiurile puse în libertate prin spargerea celulelor secretoare-glandulare. Tot peri glandulari sînt consideraţi şi perii secretori „interni" caracteristici unor ferigi mascule ;

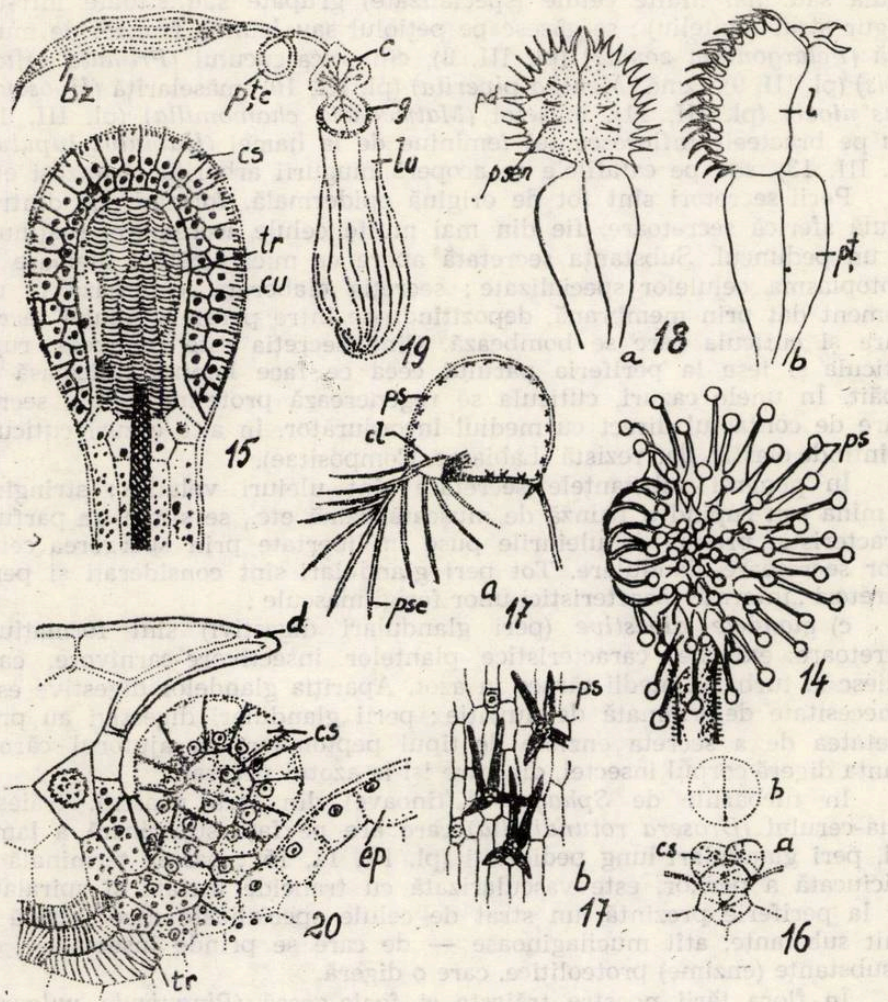
c) *glandele digestive* (peri glandulari digestivi) sînt formaţiuni secretoare externe, caracteristice plantelor insectivore-carnivore, care trăiesc în turbării, medii sărace în azot. Apariţia glandelor digestive este o necesitate determinată de nutriţie ; perii glandulari digestivi au proprietatea de a secreta enzime de tipul peptonelor, cu ajutorul cărora planta digeră corpul insectei, din care îşi ia azotul necesar.

În turbăriile de *Sphagnum* (tinoave) din ţara noastră, trăieşte roua-cerului *(Drosera rotundifolia)* care are pe faţa superioară a laminei, peri glandulari lung pedicelaţi (pl. IV, 14, 15) ; partea terminală şi măciucată a perilor, este vascularizată cu traheide inelate şi spiralate, iar la periferie prezintă, un strat de celule specializate care secretă şi emit substanţe, atît mucilaginoase — de care se prinde insecta —, cît şi substanţe (enzime) proteolitice, care o digeră.

În flora ţării noastre trăieşte şi foaie-grasă *(Pinguicula vulgaris)* cu frunzele dispuse în rozetă, pe a căror lamină sînt peri glandulari, dintre care unii sînt mai mari, pedunculaţi şi secretă substanţe vîscoase care reţin insectele ; insecta prinsă este acoperită de lamină (care se pliază) şi digerată apoi de sucurile secretate de peri mici nepedunculaţi şi digestivi (pl. IV, 16 a, b).

Tot în flora ţării noastre trăieşte şi otrăţelul *(Aldrovanda vesiculosa)*, otrăţelul-bălţilor *(Utricularia vulgaris)*, plante acvatice. Prima, prezintă în vîrful frunzelor — situate în verticil —, veritabile capcane, adaptări determinate de nutriţie. Pe partea superioară a laminei, dinţată pe margine şi spre nervura mediană, există peri senzitivi (care atinşi de insectă determină închiderea celor două jumătăţi ale limbului

foliar), cît și peri digestivi, care secretă substanțe ce digeră insecta capturată. *Utricularia vulgaris*, are în vîrful unor lacinii [2]) foliare, capcane asemănătoare cu cele de la *Utricularia neglecta* (specie exotică)



Planșa IV.

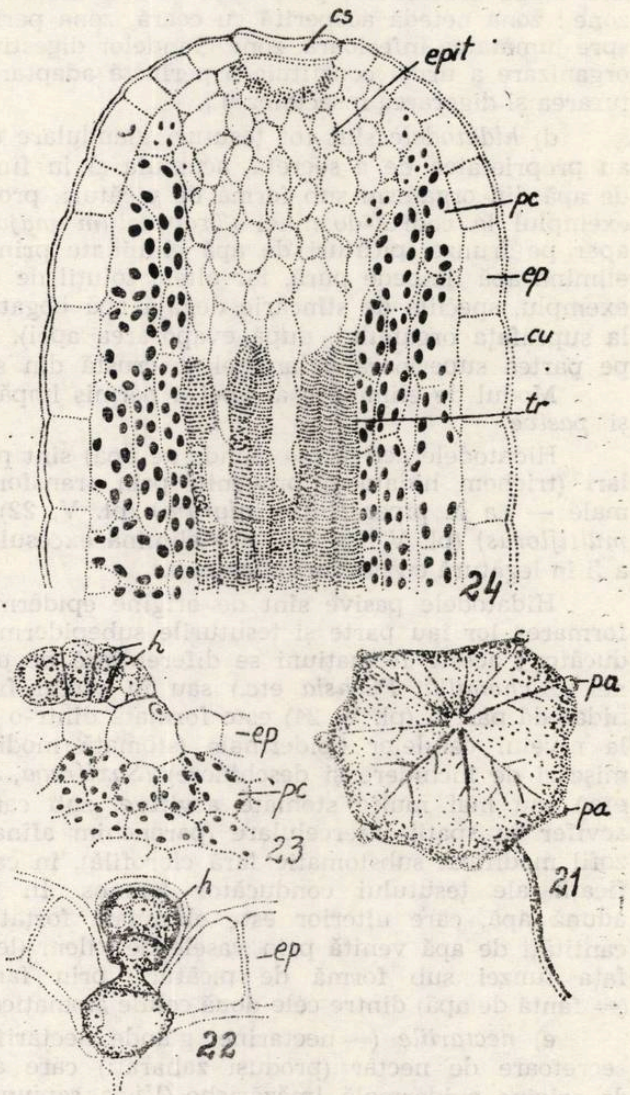
14. *Drosera rotundifolia*, perii glandulari aplecați asupra insectei (după Pfeffer). 15. *Drosera rotundifolia*, păr glandular în secțiune longitudinală (după Fenner din Guttenberg). 16. *Pinguicula vulgaris* (a. păr glandular în secțiune longitudinală ; b. același, văzut de sus) (după Haberlandt). 17. *Utricularia neglecta* (a. capcana secționată longitudinal ; b. peri glandulari, pe partea internă a capcanei) (după Haberlandt). 18. *Dionaea muscipula* (a. fiecare jumătate a laminei. cu trei peri senzitivi ; b. lamina pliată) (după Pfeffer). 19. *Nepenthes gracilis*, urna (după Pfeffer). 20. *Nepenthes phallamphora*, secțiune longitudinală printr-o glandă digestivă (după Haberlandt). *cs* = celule secretoare ; *ps* = peri glandulari ; *psen* = peri senzitivi ; *tr* = traheide ; *pse* = smoc de peri senzitivi ; *cl* = clapă ; *cu* = cuticulă ; *c* = capac ce împiedică pătrunderea apei de ploaie ; *g* = guler ; *d* ; dinte ; *l* = lamina frunzei ; *lu* = lamina frunzei transformată în urnă ; *pț* = pețiol ; *pțc* = pețiol transformat în circel cu care se prinde de suport ; *bz* = baza frunzei, cu rol asimilator ; *pd* = peri digestivi.

[2]) lacinii = diviziuni înguste ale frunzei.

(pl. IV, 17), a căror deschidere prezintă un smoc de peri senzitivi, care atinşi apleacă spre interiorul capcanei, clapa din dreptul orificiului, permiţînd absorbţia apei şi a micilor vietăţi acvatice, care vor fi digerate de secreţia perilor digestivi (glandulari) din interiorul capcanei (pl. IV, 17 b).

Planşa V.

21. *Tropaeolum majus*, lamina cu picături de apă eliminate prin hidatode (după Strasburger din Grinţescu). 22. *Piper nigrum*, secţiune longitudinală printr-o hidatodă (după Haberlandt din Guttenberg). 23. *Phaseolus multiflorus* hidatodă (după Haberlandt din Guttenberg). 24. *Primula sinensis*, hidatodă din vîrful unui dinte al laminei (după Haberlandt din Guttenberg).
pa = picături de apă ; *ep* = epidermă ; *pc* = parenchim clorofilian ; *h* = hidatodă ; *cu* = cuticulă ; *epit* = epitem ; *tr* = traheide ; *cs* = celulă stomatică.



În serele grădinilor botanice din ţara noastră sînt cultivate şi plante insectivore exotice ca *Dionaea muscipula* (pl. IV, 18, a b) (asemănătoare cu *Aldrovanda vesiculosa)* şi *Nepenthes* sp. *Dionaea muscipula* are pe fiecare jumătate a laminei trei peri senzitivi şi peri glandulari. Perii senzitivi (pl. IV, 18 a), atinşi, provoacă închiderea laminei (pl. IV, 18 b), iar insecta prinsă este digerată de sucurile digestive emise de

perii glandulari. Speciile de *Nepenthes* au lamina frunzei transformată în urnă (cofiță) (pl. IV, 19), a cărei deschidere are un guler neted sub care este un jghiab ce protejează un țesut nectarifer care secretă glucozizi, tipuri de zaharuri ce împrăștie un miros urît care atrage insectele. După deschidere, pe partea internă a urnei, se succed mai multe zone : zona netedă acoperită cu ceară, zona perilor reversi și cerați, iar spre jumătatea inferioară, zona glandelor digestive (pl. IV, 20). Modul de organizare a urnei constituie o perfectă adaptare pentru atragerea, capturarea și digerarea insectelor [3]) ;

d) *hidatodele* sînt tot țesuturi glandulare externe, ale căror celule au proprietatea de a secreta, acumula și în final de a elimina excesul de apă din organism sub formă de picături, proces numit gutație, ca de exemplul la codrul-doamnei *(Tropaeolum majus)* (pl.V, 21). Dimineața apar pe frunze, picături de apă eliminate prin hidatode. Unele plante elimină apă limpede pură, iar altele soluții de substanțe anorganice (de exemplu, speciile de stîncărie degajă apă bogată în calcar, care rămîne la suprafața organului, după evaporarea apei). Plantele de sărătură au pe partea superioară a laminei, o crustă din sărurile eliminate.

Modul de eliminare al apei a permis împărțirea în *hidatode active* și *pasive*.

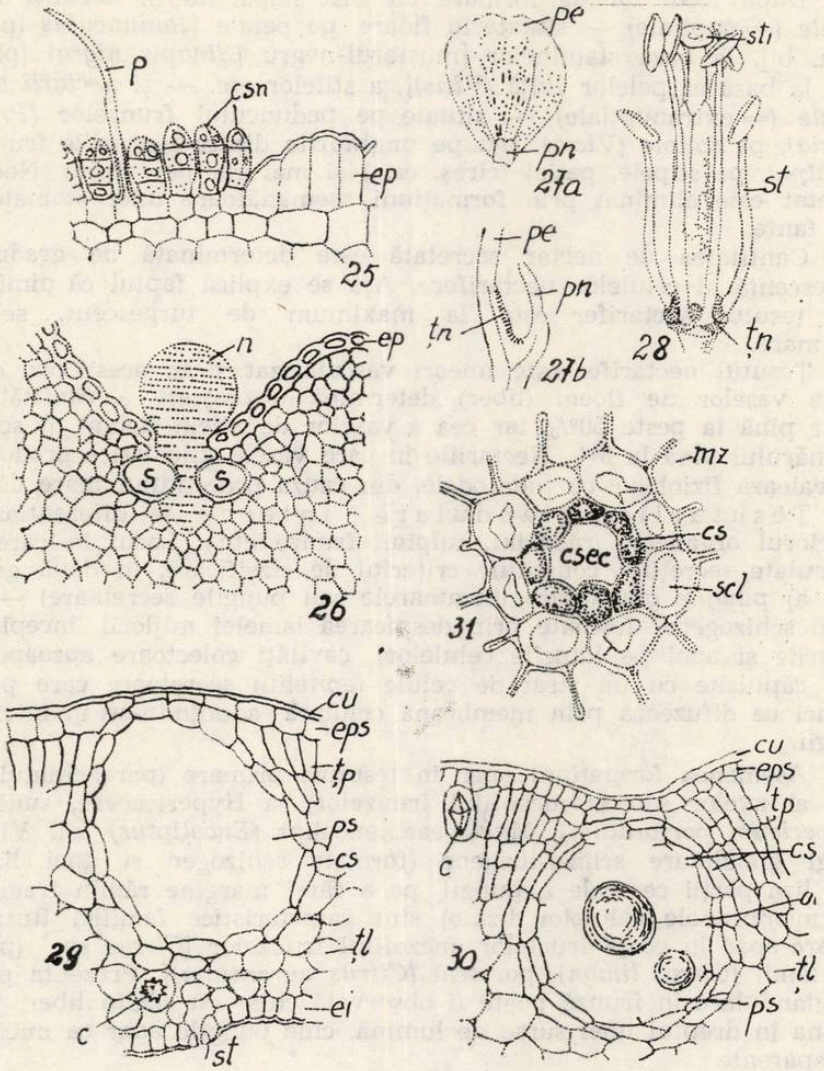
Hidatodele active (= glande de apă) sînt peri mono- sau pluricelulari (trichom hidatode) proveniți prin transformarea celulelor epidermale — ca la piper *(Piper nigrum)* (pl. V, 22), fasole-mare *(Phaseolus multiflorus)* (pl. V, 23) —, care elimină excesul de apă din frunze, fără a fi în legătură cu nervurile laminei.

Hidatodele pasive sînt de origine epidermală, ca la ferigi, sau la formarea lor iau parte și țesuturile subepidermale și chiar țesutul conducător ; aceste formațiuni se diferențiază de obicei pe marginea laminei *(Alchemilla, Fuchsia* etc.) sau în vîrful frunzelor (Gramineae). O hidatodă pasivă (pl. V, 24) este formată dintr-o stomată acviferă, situată la nivelul celulelor epidermale (stomată modificată, care nu execută mișcări de închidere și deschidere) *(Saxifraga, Ficus, Crassula, Primula* etc.) sau mai multe stomate acvifere, sub care există un parenchim acvifer cu spații intercelulare (parenchim afînat) numit epitem (= mezofil modificat substomatic fără clorofilă), în care ajung ultimele ramificații ale țesutului conducător lemnos. În parenchimul acvifer se adună apă, care ulterior este eliminată forțat de presiunea unei noi cantități de apă venită prin vasele de xilem (lemn) ; apa iese la suprafața funzei sub formă de picături, prin fanta permanent deschisă (= fantă de apă) dintre cele două celule stomatice ;

e) *nectariile* (= nectarine, glande nectarifere) sînt țesuturi active secretoare de nectar (produși zaharați) care atrag insectele. Ele sînt de origine epidermală [măzăriche *(Vicia sepium)* (pl. VI, 25)], iar uneori la formarea lor participă și țesutul subepidermal [piersic *(Persica vulgaris* sin. *Prunus persica)* (pl. VI, 26)]. Privite cu ochiul liber au în general aspectul unor umflături.

---

[3]) Cercetările efectuate cu microscopul electrono-optic au evidențiat că în procesul de digerare al albuminelor din corpul insectelor sînt antrenate toate organitele celulelor glandulare.



Planşa VI.

25—28. Ţesuturi nectarifere (după P r a n t l din G r i n ţ e s c u). [25. *Vicia sepium*, secţiune transversală într-o stipelă, celulele epidermale sînt transformate în celule secretoare nectarifere. 26. *Persica vulgaris (Prunus persica)*, secţiune transversală în ţesutul nectarifer ; nectarul este împins prin ostiola stomatei larg deschisă. 27. *Ranunculus acer* (a, petală, port-nectar ; văzută din faţă ; b. acelaşi, în secţiune longitudinală). 28. *Sinapis nigra*.]. 29. *Eucalyptus globulus*, secţiune transversală prin lamina frunzei (după (C r é t é). 30. *Citrus* sp., secţiune transversală prin lamină (după C r é t é). 31. *Pinus montana*, secţiune transversală printr-un canal rezinifer din lamina frunzei (după G u t t e n b e r g).
csn = celule nectarifere ; *p* = păr ; *ep* = epidermă ; *n* — nectar ; *s* — celule stomatice ; *pe* = petală ; *pn* = pinten nectarifer ; *ţn* =ţesut nectarifer ; *st* = stamină ; *sti* = stigmat ; *cu* = cuticulă ; *eps* = epidermă superioară ; *ţp* = ţesut palisadic ; *ps* = pungă glandulară ; *cs* = celule secretoare ; *ţl* = ţesut lacunar ; *ei* = epidermă inferioară ; *ol* = ulei ; *c* = cristal ; *st* = stomată ; *csec* = canal glandular ; *scl* = sclerenchim ; *mz.* = mezofil.

După locul lor de formare au fost împărțite în *nectarii intraflorale* (= nupțiale) — situate în floare, pe petale [*Ranunculus* (pl. VI, 27 a, b)], la baza staminelor [muștarul-negru *(Sinapis nigra)* (pl. VI, 28)], la baza carpelelor [viță *(Vitis)*], a stilelor etc. — și *nectarii extraflorale* (= extranupțiale) — situate pe pedunculul frunzelor *(Prunus, Acacia)*, pe foliole *(Vicia)*, sau pe unghiurile dintre nervurile frunzelor *(Catalpa)*, pe stipele, pețiol (cireș, cais) și mai rar pe tulpini. Nectarul secretat este eliminat prin formațiuni asemănătoare unor stomate sau prin fante.

Cantitatea de nectar secretată este determinată de gradul de turgescență al celulelor nectarifere. Așa se explică faptul că dimineața cînd țesutul nectarifer este la maximum de turgescent, secreția este mare.

Țesutul nectarifer este uneori vascularizat și în acest caz, dominanța vaselor de floem (liber) determină o creștere a cantității de zahăr pînă la peste 50%, iar cea a vaselor de xilem (lemn), o scădere a zahărului pînă la 8%. Nectariile în care vasele xilematice predomină, echivalează fiziologic cu hidatodele, din cauza procentului mare de apă.

Țesuturile glandulare interne se diferențiază în interiorul organelor (rădăcini, tulpini, frunze etc.). Locul în care sînt acumulate secrețiile, constituie criteriul de clasificare, în două grupe :

a) *pungile glandulare* (buzunarele sau pungile secretoare) — sînt spații schizogene(formate prin despicarea lamelei mijlocii, începînd la colțurile și apoi pe laturile celulelor), cavități colectoare aproape sferice, căptușite cu un strat de celule (epiteliu) secretoare care produc uleiuri ce difuzează prin membrana celulară, adunîndu-se în interiorul pungii.

Asemenea formațiuni apar în țesuturi primare (parenchimul cortical al axelor sau în mezofilul frunzelor) la Hypericaceae, sunătoare *(Hypericum perforatum)*, Myrtaceae, eucalipt *(Eucaliptus)* (pl. VI, 29). Pungi glandulare schizo-lizigene (formate schizogen și apoi lizigen, prin liza părții centrale a pungii, pe a cărei margine rămîn fragmente din membranele celulelor lizate) sînt caracteristice familiei Rutaceae, la care apar în coaja fructelor, mezofilul frunzelor [*Citrus* sp. (pl. VI, 30), lămîi *(Citrus limon)*, portocal *(Citrus aurantium)*]. Prezența pungilor glandulare în frunză poate fi observată chiar cu ochiul liber, ținînd lamina în dreptul unei surse de lumină, cînd pungile apar ca mici pete transparente ;

b) *canalele glandulare* (canalele secretoare) — sînt buzunare lungi, cilindrice, care străbat organul în toată lungimea lui. Asemenea canale sînt căptușite de un strat de celule secretoare (epiteliu secretor) ce secretă rășini, balsamuri, uleiuri eterice volatile, odorante, cu compoziție chimică caracteristică, care difuzează prin membrana celulelor ce le-a produs, adunîndu-se în canalul colector, sub formă de picături refringente (luminoase). Canalele glandulare din tulpinile și frunzele coniferelor [molid *(Picea excelsa)*, brad *(Abies alba)*, jneapăn *(Pinus montana)* (pl. VI, 31)], sînt numite și canale rezinifere și se formează schizogen ; ele au la periferia celulelor glandulare un manșon, respectiv cilindru, în secțiune longitudinală, format din elemente mecanice, sclerificate, care dau rezistența canalului, protejînd totodată epiteliul glan-

dular cu membrane fine, celulozice, de presiunea țesuturilor învecinate. Canalele glandulare sînt caracteristice anumitor grupuri de plante și constituie un criteriu în recunoașterea lor.

Canalele glandulare sînt caracteristice coniferelor (excepție fam. Taxaceae). Ele se găsesc și la unele familii dintre Mono- și Dicotyledoneae : Alismataceae, Umbeliferae, cele două subfamilii Radieae și Tubuliflorae dintre Compositae. În canalele glandulare se pot aduna oleorezine (Coniferae), gume amestecate cu uleiuri esențiale sau rezine (= gome-rezine) (Umbeliferae), gume (Cycadaceae).

Însemnătatea țesuturilor secretoare și glandulare în viața plantelor constă în compoziția chimică a substanțelor secretate, în funcția lor fiziologică și importanța ecologică.

Totalitatea produșilor de secreție (uleiuri, oleo-rezine, gume etc.) sînt secrții ale protoplastului, a căror producție este reglată de factori interni și externi. Astfel, plantele au adesea un parfum mai puternic în locuri mai însorite, mai calde ; încălzirea puternică a aerului atmosferic duce la o creștere a evaporației de ulei eteric. La frăsinel *(Dictamnus albus)* evaporația este atît de mare în locurile însorite, încît amestecul gazos din inflorescență, poate să se aprindă.

Uleiurile eterice secretate de papile, de perii glandulari, sînt în general odorante, mirosul lor îndepărtînd unele insecte, iar pe altele atrăgîndu-le (insectele polenizatoare) ; datorită gustului, uneori amar, al uleiurilor eterice, ele constituie un mijloc de protecție împotriva animalelor de pășunat. Uleiurile fiind lipicioase formează o protecție contra transpirației, împiedicînd totodată și cățărarea insectelor. Perii de pe catafilele (solzii) ce acoperă mugurii copacilor frunzoși, secretă substanțe mucoase și rășinoase care îi apără de îngheț, uscare și de animalele atacatoare.

Sucurile lipicioase și digestive secretate de glandele digestive ale plantelor insectivore-carnivore au importanță în sensul satisfacerii nevoilor nutritive ale plantei.

Secreția de nectar are un rol important în relațiile dintre insectă și plantă, atît în favoarea uneia, cît și a alteia ; albinele colectează nectarul necesar hranei lor și trecînd din floare în floare înlesnesc polenizarea încrucișată.

Hidatodele au rolul de a regla cantitatea de apă din organism ; procesul de gutație este legat de cel de transpirație.

Rezinele, oleo-rezinele, gumele, gume-rezine, din canalele glandulare, formează o crustă protectoare în locurile lezate (răni, tăieri) ale organelor prevăzute cu asemenea țesuturi.

Taninurile au și ele importanță ecologică ; s-a constatat că în țesuturile de cicatrizare există și mici cantități de tanin cu propietăți imputrescibile.

Oxalatul de calciu, sub formă de grăunți cristalini, macle sau rafide apără planta de a fi mîncată de animale ; substanțele mucoase au proprietatea de a reține apa necesară plantei în perioadele nefavorabile.

Rolul latexului în viața plantelor nu este încă pe deplin lămurit. Se pare totuși că prin compoziția sa complexă, ar avea un rol fiziologic, dar și ecologic ; latexul cicatrizează rănile, iar cînd conține și

alcaloizi, constituie o armă de apărare în lupta contra atacurilor, împiedicînd animalele de a mînca planta sau pătrunderea paraziților.

Importanța economică a substanțelor secretate de plante are aspecte multiple. Astfel, taninurile sînt folosite la tăbăcirea pieilor, vopsirea bumbacului, prelucrarea unor cerneluri etc. Uleiurile eterice de origină vegetală (uleiul de brad, busuioc, lămîie, pelin etc.) sînt întrebuințate în industria parfumurilor (apă de păr, pudră, loțiuni etc.).

Balsamul de Canada, folosit la fixarea lentilelor microscopice, la includerea secțiunilor în cazul preparatelor microscopice fixe etc., se extrage din *Abies balsamea, Tsuga canadensis,* conifere ce cresc în Canada. Gutaperca se extrage din latexul unor arbori din familiile Sapotaceae (caracteristici Asiei) și Celastraceae ; ea se întrebuințează la izolarea cablurilor telegrafice submarine, tuburi și vase de laborator, precum și în tehnica dentară.

Dintre latexuri, cel al arborilor de cauciuc are cea mai mare importanță economică, întrucît servește la fabricarea cauciucului natural cu multiple și cunoscute utilizări. Sursa principală a cauciucului se găsește în familia Euphorbiaceae *(Hevea brasiliensis),* unele genuri din fam. Compositae *(Taraxacum, Lactuca, Sonchus),* Moraceae *(Ficus elastica).*

Uleiurile vegetale din semințele de floarea-soarelui, soia, ricin, rapiță, in, mac, fructele unor plante ca arahide, măsline, palmier și chiar din lemn (cedru, pin etc.) sînt folosite, fie în alimentație, fie în tehnică (industria lacurilor, vopselelor, hîrtiei, țesăturilor, cernelurilor, în tipografie și farmacie). Alcaloizii vegetali (aconitina, atropina, papaverina, narcotina etc.) sînt produși ai țesuturilor secretoare interne. Ei au întrebuințări numeroase mai ales sub formă de săruri în medicină și în industria medicamentelor.

Importanța economică a produșilor secretați de plante, poate fi tratată la nivelul a numeroase ramuri ale economiei naționale, exemplele fiind multiple.

Țesuturile secretoare ale plantelor, prin capacitatea lor de a secreta anumiți produși, satisfac, atît nevoile lor fiziologice și ecologice, cît și cele economice ale omului. Aceste țesuturi intră și în domeniul de cercetare al chimiștilor, care caută să descopere tehnologia fizico-chimică prin care plantele elaborează aceste substanțe, cu un consum minim de energie.

BIBLIOGRAFIE

CIOBANU, I. : *Morfologia plantelor.* Edit. did. și ped., ed. II, București, 1971. CRÉTÉ, P. : *Précis de botanique.* Tom. I, Paris, 1962. ESAU, K. : *Anatomy of seed plants.* New-York — London, 1960. GRINȚESCU, I. : *Curs de botanică,* Cluj, 1928—1934. GUTTENBERG, H. : *Lehrbuch der Allgemeinen Botanik,* Berlin, 1963, IFTENI, L. : *Structura anatomică a nectariilor florale și secreția de nectar la cîteva specii din clasa Dicotyledonatae.* Teză de doctorat, București, 1964. KAUSSMANN B. : *Planzenanatomie,* Jena, 1963. KERNER, A. : Pflanzenleben. Bd. I. Leipzig, 1913. MATIENKO, B. : *Ultrastructura plantelor.* Chisineu, 1965. MOLISCH, H. : *Anatomie der Pflanze,* Jena, 1961. PFEFFER, W. : *Physiologie végétale.* Tom. I, Paris, 1965. SCHMEIL, O. : *Lehrbuch der Botanik,* Jena, 1962. ȘERBĂNESCU-JITARIU, G. : *Prezența canalelor glandulare la reprezentanți ai fam. Alismataceae. Natura-Ser. biol.,* nr. 5, București, 1965. TĂCINĂ, FL. : *L'ultrastructure des cellules nectarifères chez Borago officinalis L. Rev. Roum. de biol., sér, bot.,* tom. 17, nr. 4, 1972.

ÎNVĂȚAREA PRIN „DESCOPERIRE" LA ȘTIINȚELE BIOLOGICE

Lector univ. *NICOLAE FABIAN*
Universitatea „Babeș-Bolyai", Cluj

Situația actuală a științelor biologice, în perspectiva ultimelor decenii, ne dezvăluie un impresionant proces evolutiv. Modul radical în care științele biologice se deosebesc de ce au fost ele la mijlocul secolului al XX-lea, obligă școala să abordeze, cu toată răspunderea, problemele modernizării învățămîntului științelor biologice, ale adaptării lui la cerințele societății noastre socialiste, în lumina necesității dezvoltării multilaterale a personalității umane.

Prin aceasta, preocupările pentru modernizarea învățămîntului se înscriu în sfera deziderateIor preconizate de toate documentele de partid : *„Nu trebuie să uităm niciun moment că mai presus de orice se află omul : dezvoltarea lui multilaterală trebuie să stea în centrul tuturor preocupărilor partidului nostru, trebuie să fie țelul suprem al societății noastre socialiste"* (1).

Pentru satisfacerea exigențelor unui proces de o asemenea amploare și semnificație, trebuie acționat asupra tuturor elementelor fundamentale ale procesului de învățămînt : conținut, forme de organizare, metode, mijloace și procedee de învățare etc. *„Dacă vrem ca copilul, tînărul să poată învăța temeinic, trebuie să reducem orele de predare, încărcate cu elemente inutile, cu repetări fără discernămînt, să aducem serioase îmbunătățiri metodelor și formelor de predare în învățămîntul nostru de toate gradele"* (2).

Măsurile și inițiativele menite să contribuie la participarea elevului la modelarea propriei sale personalități fac, în mod inerent, să crească ponderea lecțiilor de laborator, a activităților pe terenul experimental școlar etc. De aceea, învățămîntul științelor biologice este de neconceput fără laboratoare înzestrate, fără terenuri experimentale bine organizate.

Amplei acțiuni de înzestrare a laboratoarelor cu „mijloace de învățămînt" este necesar să-i corespundă un efort similar de ridicare a nivelului de organizare și desfășurare a activităților cu elevii. Este cert că, fără o reconsiderare, uneori radicală, a lucrărilor de laborator, a tehnologiei lor de desfășurare, cu greu vom putea să le conferim eficiența așteptată.

Pentru a atinge acest scop, trebuie să fie remaniate și metodele de transmitere a informației în școli. Printre metodele noi se numără și învățarea prin „descoperire", care este valabilă deopotrivă, atît în lecțiile cu caracter practic, de laborator, cît și în lecțiile teoretice. Învățarea prin „descoperire", are marele merit că tinde să apropie cît mai mult dobîndirea cunoștințelor de specificul cercetării științifice, cu deosebire esențială că, față de investigația pentru descoperirea de noi adevăruri pentru știință, autentica descoperire științifică, actul de gîndire al elevului este de fapt o „descoperire" pentru sine, adică o „redescoperire" a adevărului științific. Totodată, învățarea prin „descoperire" prezintă o deosebită valoare formativă „ . . . *asigurînd o creștere a funcției educative a instruirii prin utilizarea unității dintre transmiterea cunoștințelor, formarea convingerilor științifice fundamentale și dezvoltarea capacităților intelectuale"* (3).

Deși în această formă de activitate elevul trece pe primul plan, puține sînt situațiile didactice în care rolul și personalitatea profeso-

rului să apară atît de evidente ca aici. El trebuie să dea dovadă de mult tact, răbdare și inteligență în organizarea, conducerea și valorificarea situațiilor problematice ivite. Nu trebuie să intervină decît atunci cînd este necesar, pentru a nu sugera soluția, pentru a lăsa elevilor posibilitatea de a-și manifesta din plin personalitatea în modul de a „cerceta" și gîndi.

Pentru a putea desfășura o activitate de „cercetare" în vederea învățării prin „descoperire", elevul trebuie pregătit treptat, plecînd de la elemente simple spre elemente din ce în ce mai comlexe. La început, se va urmări doar „cercetarea" parțială a problemei abordate, pe măsura acumulării cunoștințelor teoretice și a deprinderilor de activitate practică, urmînd să crească în mod corespunzător și gradul de dificultate a problemelor pe care le avea de rezolvat.

Învățarea prin „descoperire" nu exclude, ci, dimpotrivă, impune utilizarea unui bogat și ingenios material ilustrativ auxiliar, care să permită elevilor să descifreze, cu mai multă ușurință în mod corect, principalele etape ale executării lucrării, să se orienteze mai bine în problemele pe care le studiază, să le consolideze și să le fixeze temeinic. Este vorba aici de întreaga gamă de modele cunoscută, și desigur, de filmele didactice-științifice, diapozitive, diafilme etc.

Pornind de la aceste considerente, vom prezenta cîteva puncte de vedere actuale cu privire la învățarea prin „descoperire" în științele biologice.

Conceptul „descoperire" nu este încă suficient conturat. O serie de cercetători consideră că esențială pentru „descoperire" este realizarea unor „cunoștințe neverbale", în timp ce alții susțin că, dimpotrivă, „verbalizarea" perfecționează capacitatea de „descoperire" (4).

S-ar putea ca cele două poziții să nu fie contradictorii, în esența lor, ci doar în formă. Ele scot în evidență rolul fiecărui tip de cunoștințe sau operații intelectuale în procesul de „descoperire", rămînînd să se precizeze în ce condiții este recomandabilă o cale sau cealaltă (5).

Numeroase discuții în contradictoriu a provocat și vîrsta de la care se consideră că poate fi utilizată, cu sorți de izbîndă, metoda „descoperirii". O serie de cercetători (J. S. Bruner etc.) consideră potrivită utilizarea ei la orice vîrstă, însă în mod adecvat capacităților cognitive ale elevului; alții (D. P. Ausubel etc.), consideră că este posibilă utilizarea cu succes a metodei „descoperirii" abia începînd cu vîrsta de 13—15 ani.

Importanța deosebită a învățării prin „descoperire", rezultatele unanim recunoscute, ne obligă să facem abstracție de unele dispute, care privesc mai mult natura metodei și nu factorii ei exteriori, și să utilizăm, în toate situațiile în care conținutul permite, învățarea prin „descoperire". Este cert că nu putem reduce întreaga învățare a științelor biologice la această modalitate; utilizarea metodelor așa-zise clasice este cel puțin pînă în prezent, inevitabilă. *„Dacă azi nu ne mai putem închipui o predare pur dogmatică, în fața unor elevi pasivi, atunci, trebuie să ne ferim și de efectul invers: elevii nu pot descoperi totul. Dacă, spre exemplu, am vrea să-i facem să deducă prea mult din niște experimente simple, realizabile de ei înșiși, am risca*

să le îndrumăm spiritul pe o cale greșită, să-i obișnuim cu extrapolări abuzive și să le înăbușim spiritul critic, în loc să li-l stimulăm" (11).

Modalitățile de învățare prin „descoperire" corespund, în general, formelor de raționament pe care se întemeiază. Astfel, pot fi amintite : a) descoperirea pe cale inductivă ; b) descoperirea pe cale deductivă ; c) descoperirea prin analogie și altele (4, 12).

a) *Descoperirea pe cale inductivă*, conform raționamentului inductiv, presupune observarea și analiza atentă a fenomenelor din natură, a cauzelor care le determină, date pe baza cărora se trece la elemente cu grad mai mare de generalitate, la formularea de definiții, de legi. Deci, se pornește de la fapte, de la date intuitive, pentru a se ajunge, prin analiză, sinteză, abstractizare, generalizare, la definiția noțiunii sau la formarea legii, principiului.

Așa de exemplu, elevul poate fi dirijat să „descopere" pe cale inductivă noțiunea de *„pasăre răpitoare"* (zoologie clasa VI-a). Analizînd cît mai multe specii răpitoare (uliul-găinilor, șoimul, șorecarul, vulturii, bufnița, cucuveaua etc.), pe material natural (viu, conservat) sau fotografii, el constată că, deși uneori foarte diferite ca mărime, înfățișare, acestea prezintă anumite trăsături, anumite caractere comune : aripi puternice și musculatura pectorală bine dezvoltată (convingerile elevilor pot fi întărite urmărind un film despre viața acestor păsări) ; arme de atac extrem de puternice și eficace.

Dacă mijloacele ne permit, investigațiile pot continua cu analiza atentă a aparatului digestiv, care relevă adaptarea animalului la regimul alimentar carnat (pipota este slab dezvoltată !) ; investigațiile vor scoate la iveală și realitatea că, datorită modului de procurare a hranei, răpitoarele au, în special, analizorul vizual foarte bine dezvoltat.

Deci, pornind de la analiza unor caractere concrete comune (aripi, ghiare, cioc etc.), individuale, elevul poate trece, pe baza raționamentului inductiv, la generalizări necunoscute de el dinainte *„pasăre răpitoare"*, ridicîndu-se de la planul senzorial la planul noțional al gîndirii (6).

În acest mod pot fi abordate și rezolvate foarte numeroase probleme în studiul botanicii, zoologiei sau altor discipline biologice. De exemplu, la botanică, prin „descoperire" se va putea ajunge la noțiunea abstractă de fotoasimilație, elevii „descoperind" că o seamă de plante — inferioare (alge) sau superioare (cormofitele verzi) — posedă în structura lor cloroplastele purtătoare de pigmenți fotosensibili. În prezența luminii, aceste plante elimină bule de oxigen și acumulează în celulele lor verzi, amidon. De asemenea, pentru formarea noțiunii de „xerofită" se vor analiza cu elevii, în clasă, cît mai numeroase exemple de plante care au frunze cu suprafața limbului redus sau transformat în țepi (cactușii), altele cu frunze coriacee (ficusul, leandrul), altele acoperite cu peri pufoși (floarea-de-colț, unele potentile etc.), stabilindu-se procesul de adaptare a plantelor la condițiile secetoase ale mediului lor de viață.

Mai amintim doar cîteva exemple concrete în care învățarea prin „descoperire" se pretează pe deplin : formarea noțiunilor de mamifer ierbivor, mamifer carnivor, mamifer acvatic, păsări scurmătoare, păsări înotătoare, insecte etc. ; plante acvatice ; cunoașterea arcului și actului reflex spinal (vezi articolul : V. Teodor — *Aspecte actuale*

ale lecției de biologie. Rev. de pedagogie, nr. 7, 1972); determinarea proprietăților funcționale ale mușchiului striat; formarea conceptului de sensibilitate și mișcare la plante etc.

Utilizarea raționamentului inductiv poate fi pasibilă de erori, în cazul în care se trece pripit la generalizări de la analiza unui caz singular, de exemplu, stabilirea noțiunii de *„pasăre răpitoare"* exclusiv pe baza studierii uliului sau a noțiunii de insectă pe baza studiului numai al cărăbușului. Astfel de erori le comit încă foarte adesea și actualele manuale. Pericolul utilizării prea adesea a acestei gîndiri inductive incomplete este acela de a-i obișnui pe elevi cu generalizări superficiale și pripite, care ar putea creea judecăți false, absurde din punct de vedere științific.

Descoperirea pe cale inductivă este deosebit de utilă de-a lungul întregii perioade de școlarizare a copilului, deoarece este accesibilă încă din primii ani de școală dar este utilă și la clasele mari, preponderent în etapa inițială de abordare a unei teme sau discipline.

b) *Descoperirea pe cale deductivă.* În deducție, ca operație a gîndirii logice, se procedează pornind de la adevăruri generale — definiții, teorii, principii, legi etc. — spre cazuri concrete, particulare. Îndrumați de profesor, elevii verifică prin deducție apartenența unui caz anume, necunoscut încă, la un principiu cunoscut în prealabil. Această operație de integrare sau non-integrare a particularului în generalul cunoscut, trebuie să se facă, în deducția autentică, prin argumentare, care în biologie este cauzală, pentru că altfel, riscăm să alterăm deducția, ajungînd la dogmatism, ceea ce nici nu este de dorit și este total anacronic pentru biologia modernă.

Folosindu-ne de același exemplu, dezbătut în cazul raționamentului inductiv — formarea noțiunii de „pasăre răpitoare" —, dacă aplicăm operația logică deductivă în mod corect, atunci definim întîi această noțiune și lăsăm elevii să răspundă, prin argumentare, la întrebarea „este cioara, sau papagalul, pasăre răpitoare?" Sau, de la noțiunea generală de „pește", se va impune singură întrebarea „de ce balena sau delfinul, nu este pește?" Sau, în fine, după ce s-a conturat noțiunea de „reptilă", prin gîndire deductivă se poate preciza „de ce salamandra nu este șopîrlă?".

În toate aceste cazuri, desigur, elevul este obligat să confrunte cazul particular, nou întîlnit, necunoscut, cu noțiunea generală, cunoscută de el. Reiese clar că, rezolvarea acestor probleme impune să se recurgă la o argumentare cauzală, ceea ce, după cum am spus, caracterizează gîndirea deductivă și, în același timp, îmbogățește orizontul elevului asupra naturii și îi mărește interesul pentru cunoașterea ei, fără să-l supraîncarce cu noțiuni sistematice, deziderat foarte actual în învățămîntul științelor biologice.

c) *Descoperirea prin analogie.* În general, în științele naturii, neavînd posibilitatea să studiem în direct o serie de elemente ale naturii, de fenomene naturale, sîntem siliți să apelăm la un alt raționament logic — analogia, în care *„un fenomen este cunoscut integral, altul parțial. Asemănările în porțiunea cunoscută a ambelor fenomene se extind și asupra porțiunii necunoscute a fenomenului al doilea"* (6).

Descoperirea prin analogie se referă, de fapt, la un moment inițial al învățării, în care se formulează ipoteza. Confirmarea ipotezei face posibil și transferul informației de la primul sistem, cunoscut integral, la cel de-al doilea, cunoscut doar parțial.

Învățarea anatomiei și fiziologiei omului în școală se face, în bună parte, pe baza analogiei cu cunoștințele dobîndite prin studiul celorlalte mamifere, cu care se aseamănă foarte mult, structural și funcțional. Raționamentul analogic are în aplicarea lui unele limitări, pentru că analogia nu oferă întotdeauna certitudini, ci ipotezele formulate prin analogie trebuie întotdeauna verificate ulterior, teoretic sau experimental. Condiția pentru a nu greși în analogie este aceea ca însușirile transferate de la un caz la altul să fie cît mai esențiale, ceea ce asigură un înalt grad de probabilitate și corectitudine analogiei.

Am dori să menționăm că, în învățarea prin „descoperire", în științele biologice, cele trei forme de raționament logic pe care le-am prezentat, desigur, nu pot fi utilizate compartimentat, rupte una de cealaltă, ci ele constituie un sistem dialectic unitar intercorelat, de învățare, pentru că deobicei operațiile inductivă, deductivă și analogia se întrepătrund neîncetat : în prima etapă a studiului manifestărilor vieții procedăm cel mai frecvent prin inducție ; cu deducția operăm mai cu seamă la consolidarea cunoștințelor, la rezolvarea de probleme și la lecțiile de recapitulare — sistematizare (7).

În lumina ideilor prezentate, vom discuta mai amănunțit, ca exemplu, aplicarea învățării prin „descoperire" în studiul aparatului digestiv la om (anul III — Anatomia și fiziologia omului) prin analogie cu cel de la un mamifer mic.

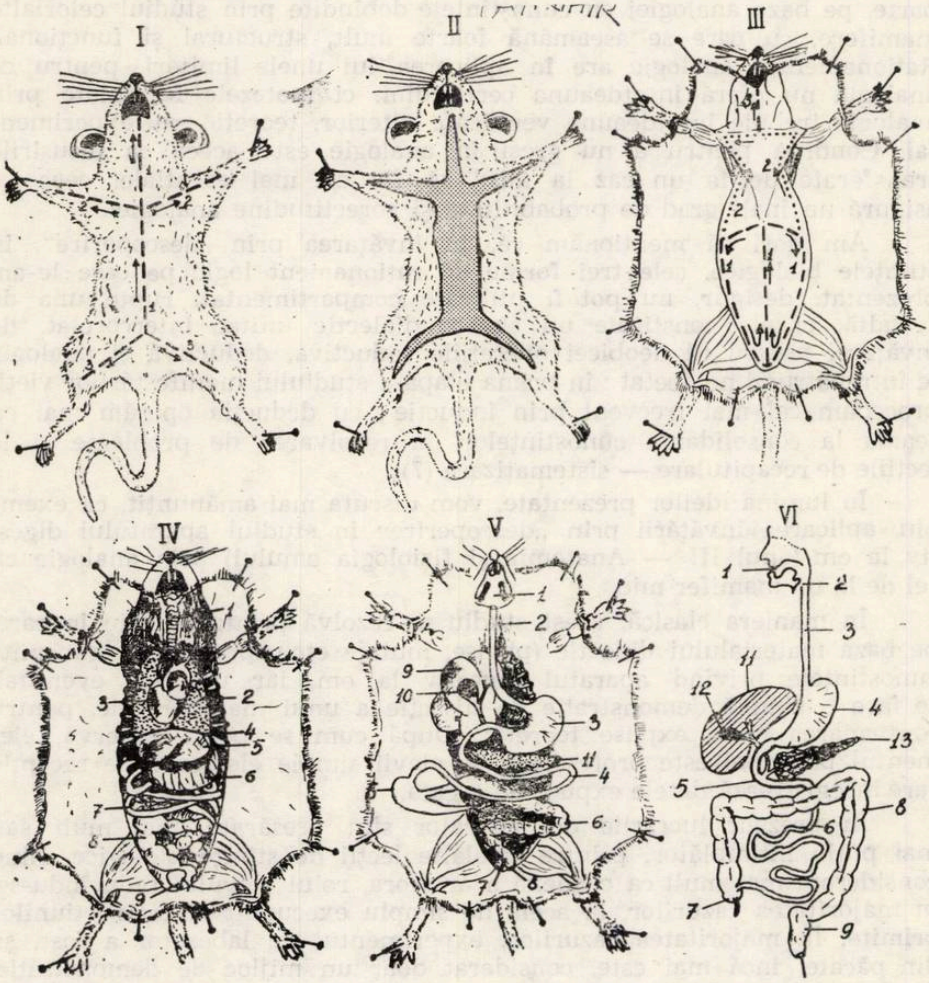
În maniera clasică, acest studiu se rezolvă printr-o lecție în care, pe baza materialului didactic (planșe, mulaje etc.), profesorul transmite cunoștințele privind aparatul digestiv la om, iar ulterior, eventual, se face o simplă demonstrație de disecție a unui mamifer mic, pentru confirmarea celor expuse teoretic. După cum se poate observa, elementul principal este profesorul, iar elevii simple elemente de recepție care înregistrează datele expuse de-a gata.

În prezent lucrările de laborator sînt presărate. mai mult sau mai puțin întîmplător, printre celelalte lecții de științe biologice, fiind considerate mai mult ca o anexă a acestora, rolul elevului reducîndu-se, în majoritatea cazurilor, la acela de simplu executant al instrucțiunilor primite. În majoritatea cazurilor, experimentul de laborator a fost, și, din păcate, încă mai este, considerat doar un mijloc de demonstrație, de ilustrare, de întărire, de însoțire a problemelor expuse de profesor sau exclusiv pentru a verifica sau confirma unele cunoștințe, noțiuni, principii, legi etc., deja învățate de elevi (8, 9).

În prea mică măsură se recunoaște experimentului adevăratul și principalul lui rol, acela de a servi ca mijloc de cunoaștere, de învățare prin „cercetare", menit să-i conducă pe elevi la dobîndirea de noi cunoștințe și implicit la „descoperirea" răspunsurilor la anumite probleme. Numai acest tip de experiment duce la activizarea elevilor și la creșterea valorii educative a lecțiilor de laborator, răspunzînd cerinței actuale de modernizarea predării, care consideră că scopul învă-

țămîntului *„este de a forma nu simpli consumatori ai produselor finite ale științei, ci asidui cercetători, observatori și „experimentatori"* (10).

Prin metoda „descoperirii", se pornește de la premisa că elevii posedă deja o sumă de cunoștințe teoretice, precum și deprinderi practice (în special de la studiul zoologiei), pe baza cărora să poată aborda



Pl. 1. Alcătuirea aparatului digestiv la șoarecele de laborator; principalele momente ale executării disecției.

I — Poziția corectă de fixare a animalului pe planșeta de plută; 1, 2, 3 = traseele de secționare a tegumentului pe fața ventrală a animalului. II — Tegumentul secționat după traseele indicate. III — Înlăturarea tegumentului și fixarea lui în părțile laterale ale corpului; 1, 2, 3 = traseele pentru secționarea și îndepărtarea planșeului muscular ventral, pentru descoperirea organelor interne. IV — Aspectul cavității toracice și abdominale după îndepărtarea planșeului muscular: 1 = trahee; 2 = plămîni; 3 = inimă; 4 = diafragmă; 5 = ficat; 6 = stomac; 7 = intestin subțire; 8 = intestin gros; 9 = vezica urinară. V — Aparatul digestiv degajat de restul organelor interne: 1 = cavitatea bucală; 2 = esofag; 3 = stomac; 4 = intestin subțire; 5 = cecum; 6 = intestin gros; 7 = rectum; 8 = orificiul anal; 9 = ficat; 10 = vezica biliară; 11 = pancreas. VI — Aparatul digestiv la om (schemă). 1 = cavitatea bucală; 2 = faringe; 3 = esofag; 4 = stomac; 5 = duoden; 6 = intestin subțire; 7 = cecumul cu apendicele; 8 = intestin gros; 9 = rectum; 10 = orificiul anal; 11 = ficat; 12 = vezica biliară; 13 = pancreas.

și rezolva independent problema alcătuirii aparatului digestiv la om, și anume, se pornește de la premisa că, omul fiind un vertebrat mamifer, aparatul său digestiv are același plan de organizare cu cel al șoarecelui de laborator, animal pe care se execută disecția.

După momentul de organizare a clasei, în care, așa după cum se știe, elevii sînt împărțiți pe grupe de lucru (2—4 elevi), se repartizează materialele necesare, apoi se trece la desfășurarea lucrării propriu-zise.

Se enunță subiectul lucrării și scopul care se urmărește : „studiul aparatului digestiv la om" pe baza analogiei cu cel de la șoarece, cu sesizarea asemănărilor și a deosebirilor dintre ele : în acest scop, se compară tubul digestiv al animalului disecat cu mulajul sau planșa tubului digestiv la om.

Tot în această etapă, profesorul va decide, în funcție de o serie de factori obiectivi (nivelul de pregătire al elevilor, dacă au mai executat astfel de lucrări sau nu, baza materială de care dispune etc.), ce cantitate de informație trebuie să dea elevilor, pentru ca aceștia să poată executa complet și corect lucrarea.

În cazul nostru, pot fi utilizate cu deosebit succes o serie de planșe (pl. 1, I—IV), care permit elevului să descifreze principalele etape ale disecției și să se orienteze mai bine în identificarea diferitelor segmente ale tubului digestiv.

În desfășurarea lucrării în continuare, se trece la munca independentă a elevilor [pregătirea animalului pentru disecție ; identificarea traseelor după care se secționează tegumentul (pl. 1, I și II), apoi planșeul muscular (pl. 1, III) ; cu aceasta, s-au descoperit cavitățile abdominală și toracică, organele interne (pl. 1, IV) ; se degajează, în fine, aparatul digestiv de celelalte organe interne (pl. 1, V), apoi se observă și se studiază segmentele constitutive principale pentru a fi comparate cu cele de la om, de pe mulaj, planșe (pl. 1, VI)].

La sfîrșitul lucrării, după încheierea activității grupelor, este necesară organizarea unei discuții, este adică necesară confruntarea, la nivelul întregii clase, a rezultatelor obținute de fiecare grup de lucru. Obiectul principal al acestei acțiuni trebuie să fie acela de a constata modul în care elevii au reușit să rezolve problema pusă de lucrarea de laborator, pe de o parte, iar pe de altă parte, măsura în care aceasta a contribuit la aprofundarea cunoștințelor științifice teoretice, la formarea unor priceperi și deprinderi practice.

În cazul nostru, este necesar să se constate dacă, în urma disecției efectuate, elevii au reușit să observe și să identifice toate organele care intră în alcătuirea aparatului digestiv (la șoarece) și dacă, pe baza acestei analize, elevii sînt capabili să s'abilească planul general de alcătuire a aparatului digestiv la mamifere și să sesizeze asemănările și deosebirile față de cel de la om.

În concluzie, avînd în vedere, atît considerațiile de ordin general despre metoda de „învățare prin descoperire", cît și modalitățile ei concrete de aplicare la cazurile particulare oferite de științele biologice, apreciem că utilizarea acestei metode permite învățămîntului de biologie să realizeze un dublu progres : să transmită prin școală, mai adecvat, cunoștințele moderne despre viață, în accepțiunea cea mai

proprie ideii, precum și să înarmeze pe elevi cu o gîndire logică, activă, dezvoltîndu-le personalitatea și pregătindu-i pentru viitorul care promite bagaj încă mai bogat și mai complicat de cunoștințe, care vor trebui asimilate pentru a asigura progresul continuu al cunoașterii.

BIBLIOGRAFIE

1. CEAUȘESCU, NICOLAE: *Raportul prezentat la Conferința Națională a P.C.R., 19—21, iulie, 1972.* 2. CEAUȘESCU, NICOLAE: *Cuvîntare rostită la Plenara C.C. al P.C.R. din 18—19 iunie 1973 cu privire la dezvoltarea și perfecționarea învățămîntului.* 3. KLINGBERG, LOTHAR: *Was heisst „moderne Unterrichtsmethode ?" Pädagogik*, Berlin, nr. 3, 1970. 4. MORINE, GRETA: *Discovery modes — a criterion for teaching. Theory into Practice Columbus*, nr. 1, 1969. 5. CHELU, I.: *Introducerea conceptului de probabilitate în studiul fenomenelor fizice prin descoperire dirijată. Rev. de pedagogie*, nr. 12, 1971. 6. PAVELCU, V., DIDILESCU, I.: *Logica*. Edit. did. și pedag., București, 1965. 7. ŘEHÁK, BOHUSLAV: *Vyučování biologii*, Praha, 1967. 8. BROWN, W. J., LEWIS, B. R., HARCLEROAD, R. F.: *A. V. instruction media and methods.* cap. XVIII, New-York, 1969. 9. CERGHIT, I.: *Creșterea ponderii lecțiilor aplicativ experimentale în sistemul de predare și perfecționarea lor.* Rev. de pedagogie, nr. 11, 1971. 10. LEVSIN, A.: *Ucitel v izmeneaiuscemsea mire. Narodnoe obrazovanie*, nr. 6, Moskva, 1968. 11. *: *„Predarea biologiei și învățămîntului integrat al științelor.* Interviu cu prof. Rene Heller, Univ. VII, Paris. *Rev. de pedagogie*, nr. 10, 1971. 12. *: *Puncte de sprijin pentru perfecționarea procesului de învățămînt.* Editat de *Rev. de pedagogie*, 1971.

DOUĂ POPULAȚII DE MITOCONDRII ÎN PLANTE

Noțiunea de heterogeneitate la populațiile mitocondriale este admisă la animalele superioare, atît din punct de vedere metabolic, cît și histochimic.

Cercetările recente au verificat această prezență și au amplificat-o chiar și în ceea ce privește mitocondriile plantelor. În lucrări privind biosinteza acestor organite (printr-un dublu marcaj, plecînd de la acest $-H^3$ sau C^{14}) se afirmă existența a două populații distincte de mitocondrii, una asigurînd respirația (mitocondrii respiratorii), alta asigurînd procesele de biosinteză (mitocondrii anabolice).

(După *„La recherche"*, nr. 28, 1973, pag. 976)

PRIMII PAȘI AI PATRUPEDELOR

Doi cercetători australieni (J. W. Warren și N. A. Wakefield) au anunțat că au descoperit urme ale unor tetrapode din timpul devonianului.

Amprentele găsite de ei sînt imprimate pe dalele de gresie din provincia Victoria (Australia) și sînt ale unor amfibieni foarte primitivi, înrudiți cu *Ichthyestega*, cel mai vechi tetrapod fosil cunoscut din devonianul superior în Groenlanda.

(După *„La recherche"*, nr. 28, 1973, pag. 976)

ÎNVELIȘUL INSECTELOR

Constatarea potrivit căreia crusta insectelor se formează sub influența unui hormon steroid denumit ecdison, secretat de glanda protoracică, este astăzi controversată.

După K. Nakanischi, ecdisonul este fabricat de abdomen, în cazul viermilor de mătase, iar potrivit cercetărilor Universității din Strasbourg ablația glandelor toracice, la *Locusta migratoria*, întrerupe formarea învelișului insectei și nu este compensată prin injecții de ecdison.

(După *„La recherche"*, nr. 31, 1973, pag. 155)

LECȚIA DE GEOLOGIE ÎN CONDIȚIILE PERFECȚIONĂRII ÎNVĂȚĂMÎNTULUI

Prof. gr. II *CONSTANȚA IONESCU*
Liceul „Gh. Lazăr" București

În condițiile modernizării învățămîntului, lecția își menține primatul ca etapă importantă în formarea și pregătirea tineretului școlar încît *„acesta să fie capabil să execute o muncă concretă în societatea socialistă"*. [1])

Exprimînd preocuparea pentru găsirea unor modalități cît mai eficiente în activitatea didactică, mă voi referi la aspectul abordării problemelor în cadrul organizat al orelor de geologie la anul I de liceu.

La baza realizării sistemului de lecții „Lumea mineralelor și cercetarea lor", a stat folosirea metodologiei moderne (problematizarea, descoperirea), precum și corelația interdisciplinară.

Pentru documentare, în vederea realizării sistemului de lecții, am analizat, sub aspectul studierii logice, tot ce poate fi însușit de elevi din cap. „Mineralogie — petrografie" al manualului și am grupat cunoștințele din acest domeniu în jurul unor noțiuni centrale.

De asemenea, am studiat programele școlare de chimie, fizică, desen (anul I de liceu), constatînd că ele cuprind noțiuni, care logic pot să-și găsească poarta de transfer într-un context mineralogic, petrografic.

Consultînd manualul de desen pentru anul I de liceu, am observat că el cuprinde suficiente cunoștințe elementare, privind proiecțiile, reprezentarea corpurilor geometrice și desfășurarea lor.

Folosind cunoștințele privind desenul tehnic, care recomandă ca reprezentarea corpurilor geometrice să fie redată în așa fel, încît să apară clar și precis adevărata mărime și formă a fețelor acestora, astfel ca obiectul să poată fi executat direct după desen, fără prea multe probleme de aflare a adevăratelor mărimi, am realizat materialul didactic pentru însușirea cunoștințelor privind cristalele mineralelor. Astfel, pe foi de desen „Ciocan" am realizat proiecții după care au fost confecționate modelele celor mai principale tipuri de cristalizare (fig. 1), pe care le-am folosit ca material distributiv în cadrul întregului sistem de lecții.

În cele ce urmează vom relata modul în care am desfășurat prima lecție din sistem inițiată „Lumea mineralelor și cercetarea lor".

Pentru început am distribuit grupelor formate din cîte doi elevi următoarele materiale : modele de cristale ; minerale cristalizate (NaCl, FeS_2, $CaCO_3$ SiO_2, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$) ; lămpi de spirt ; H_2SO_4 ;

---

[1]) Nicolae Ceaușescu : *Cuvîntare rostită la Plenara C.C. al P.C.R. din* 18—19 iunie 1973 cu privire la dezvoltarea și perfecționarea învățămîntului.

lame de oțel ; lupe ; o fișă realizată pe baza consultării unor cursuri de specialitate, reprezentînd poziția axelor și centrelor de simetrie în formele fundamentale de cristalizare, fără planuri de simetrie [acestea au fost deduse din poziția axelor (cele șapte sisteme de cristalizare au

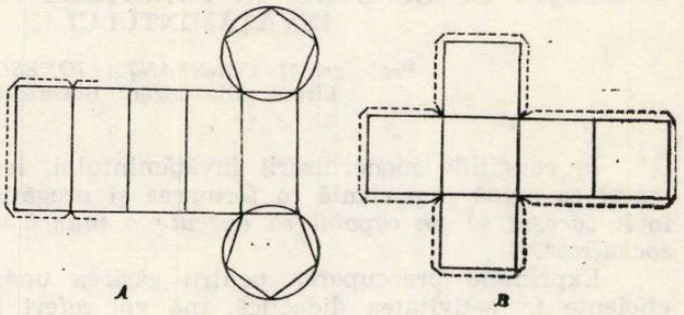


Fig. 1. Model de desfășurare a unei prisme (A) și a unui cub (B). Linia marginală punctată reprezintă locul de lipire.

fost numerotate în dreptul nomenclaturii)] ; o fișă cuprinzînd scara durității lui Mohs.

Cunoscînd că un învățămînt intuitiv, trecut prin simțurile elevului, îi dă acestuia satisfacția de a observa propriile sale progrese, am folosit în cadrul lecției pașii învățării prin descoperire (tabel 1).

Răspunsurile elevilor au fost apreciate concomitent cu rezolvarea unor secvențe care cereau însușirea cunoștințelor, noțiunilor, procedeelor privind activitatea practică și intelectuală. Folosind repetarea, ca principiu de bază al pedagogiei, și în cazul punctelor D—D_1, concordanța reciprocă dintre percepțiile noastre — ale elevilor — despre lumea reală, s-a putut realiza o schemă prin care s-a pus în evidență definiția unui mineral, proprietățile prin care poate fi recunoscut acesta.

Rezultatele experiențelor și observațiilor au fost apreciate în măsura desfășurării lor și la finele lucrării.

Ca temă pentru acasă le-am cerut să rezolve următoarele probleme :

a) realizați rețeaua cristalină a sării de bucătărie, știind că ionul pozitiv al sodiului, ocupă colțurile rețelei. Reprezentați distrugerea rețelei în procesul de dizolvare cu ajutorul dipolului apei ;

b) faceți observații asupra cristalelor formate în cele două vase.

În vederea realizării acestei teme le-am indicat să folosească pentru evaporare rapidă și lentă o soluție suprasaturată de NaCl (două vase cu suprafața diferită de evaporare).

Cea de-a doua lecție din sistem am intitulat-o „Implicațiile teoretice și practice ale raportului rocă-mineral".

Ca material distributiv pentru această lecție am folosit : harta geologică a R.S.R., planiglobul, minerale și roci (SiO_2, $CaSo_4 \cdot 2H_2O$, NaCl, hematit, magnetit, bauxită, galenă, pirită), precum și două fișe (A și B).

Cadrul emotiv al problemei a fost realizat prin evidențierea personalității științifice a celui care în anul 1900 a pus bazele Institutului geologic la noi în țară — Ludovic Mrazec, profesor de mineralogie, petrografie, cercetător al genezei petrolului și sării la noi în țară.

Tabel 1

Problemă	Material folosit	Răspuns, interpretare
A. Ce proprietăţi ale mineralelor pot fi puse în evidenţă în mod nemijlocit?	A. Mineralele la alegerea elevilor	A....
B. Care sînt elementele exterioare ale unui cristal?	B. Modelul cristalului cubic, prismatic. Cristale de NaCl, FeS_2, $CaCO_3$.	B....
C. Cum apar feţele cristalului trielinic? Ce element de simetrie lipseşte?	C. Fişa poziţiei axelor şi centrelor de simetrie.	C....
D. Ce este duritatea, ce duritate au mineralele: 1) sarea, 2) cuarţul, 3) pirita.	D. Lamă de sticlă (duritatea =6—7) lamă de oţel (d=5) unghia (d=2)	D.... 1... 2... 3...
E. Ce culoare şi ce structură are sulfatul de cupru înainte şi după calcinare (substanţă obţinută preparată).	E. *Experienţă* a. Calcinaţi cristale de piatră-vînătă; observaţi pereţii eprubetei, produsul obţinut b. Dizolvaţi produsul în apă, observaţi culoarea soluţiei c. Puneţi H_2SO_4 concentrat peste cristale de piatră-vînătă. Comparaţi cu experienţa anterioară. d. Puneţi la flacără o bucată de sare şi gips, observaţi culoarea flacării	E....
Ce întrebare puneţi în legătură cu răspunsul E_1.		E_1 $CuSO_4.5H_2O$ are o coloraţia albastră caracteristică datorită ionului tetrahidratat de $Cu^{2+}\cdot[Cu(H_2O)_4]^{2+}$.
E_2 Compoziţia mineralelor determină compotarea lor diferită în natură. Folosiţi materialele indicate şi notaţi observaţiile.	E_2 H_2O, HCl, H_2SO_4 SiO_2; $CaCO_3$	E_2....
D_1 Fixaţi locul ocupat de mineralele folosite la problema D în scara durităţii lui Mohs.	D_1 Scara durităţii lui Mohs. — Suplimentar, se lucrează cu calcita, gipsul.	D_1....

Prin probleme formulate în legătură cu informația oferită de experiment, material natural, scheme, am stimulat elevii să descopere relația rocă-mineral. În acest scop le-am cerut să folosească harta mineralogică și să localizeze zonele bogate în sare.

Cunoscînd că cele mai numeroase metale se găsesc în compuși care alcătuiesc majoritatea rocilor ce intră în compoziția scoarței terestre, am dat elevilor spre rezolvare următoarea problemă : ce procente de fier se găsesc în hematit a cărui compoziție chimică este Fe_2O_3, în magnetit (Fe_3O_4), dar în pirită (FeS_2) ? De asemenea, am cerut să deducă, după procentul de fier și sulf, întrebuințările piritei și să sublinieze denumirile folosite în această problemă. Le-am cerut să calculeze procentele cerute și să completeze o fișă (A).

Fișa A Corelația mineral—rocă—minereu

Noțiuni	Exemple			Definiție	Importanță	Repartizare în R.S.R. și pe glob
↑ Mineral	NaCl	Fe_3O_4	$CaCO_3$			
↓						
↑ Rocă	NaCl	Fe_3O_4	$CaCO_3$			
↓						
Minereu	NaCl	Fe_3O_4	$CaCO_3$			

În continuare am cerut elevilor să rezolve următoarele probleme folosindu-se de sistemul periodic al elementelor :

1) un minereu de galenă cu un conținut de PbS de 80% cîntărește 1,25 kg. Ce cantitate de Pb cuprinde minereul ? Comparați galena cu pirita (culoare, greutate, sistem de cristalizare) ;

2) un minereu de bauxită naturală conține 40% Al_2O_3. Să se afle cît aluminiu este conținut într-o cantitate de 1 275 kg minereu. Ce cunoașteți referitor la economia Oradiei, Slatinei în legătură cu această problemă ? Urmăriți pe hartă regiunile de extracție a bauxitei ;

3) compusul natural al aluminiului, numit criolet, corespunde la compoziția mineralogică $AlF_3.3NaF$. Să se calculeze procentul de fluor conținut în acest minereu ;

4) cîte procente de K și Mg sînt cuprinse în carnalitul pur (KCl, $MgCl_2 \cdot 6H_2O$) ?

Am cerut elevilor să urmărească formulele mineralelor incluse în exercițiile și problemele efectuate și să facă o clasificare după compoziția lor chimică.

De asemenea, le-am indicat să folosească rezultatele experienței efectuate în cadrul lecției anterioare (schema dizolvării rețelei cristaline de NaCl) și să le compare cu reacția gipsului și cuarțului la agenții externi (apa, temperatura). Le-am cerut să interpreteze fenomenul (fișa B).

Ca temă pentru acasă le-am cerut să rezolve următoarea problemă, folosind planiglobul și cunoștințele referitoare la climatul dintre cele două tropice : de ce abundă în regiunile dintre cele două tropice zăcămintele silicate ?

Fișa B. Corelația rocă-mineral—factorii abiotici și biotici

Roca, mineralul	Factori abiotici	Factori biotici
Bauxita $Al_2O_3 \cdot nH_2O$	Produs de oxidare în prezența apei.	
Argila $Al_2O_3 \cdot 2\ SiO_2 \cdot 2H_2O$.	Produs de alterare a rocilor sub acțiunea diferenței de temperatură a apei.	
Siderítul $Fe\ CO_3$		Bacteriile feruginoase oxidează combinațiile ferice, punînd în libertate energia pe care o folosesc la sinteza substanțelor organice Efectuați reacția : $FeCO_3 + O_2 + H_2O \rightarrow$

Prin prezentarea materialului sub formă de situații problemă, prin orientarea motivată a muncii, elevii au avut posibilitatea să facă apel la deducții, comparații, analogii, fapt care a determinat o însușire conștientă a cunoștințelor.

În rezolvarea acestor tipuri de lecții am folosit conversația, prin care au fost selecționate numai unele trasee ce au dus la economisirea spațiului, ușurîndu-se orientarea în ansamblul materiei extrem de complexă prin bogăția și natura ei.

O LECȚIE LA GRĂDINA ZOOLOGICĂ DIN BUCUREȘTI

Prof. gr. II *MARIA IONESCU*
Liceul „Alexandru Sahia", București

În activitatea noastră didactică ne călăuzim după principiile procesului de învățămînt, care ne ajută să realizăm scopul instructiv-educativ al școlii. Astfel, la științe biologice folosirea în studierea plantelor și animalelor a principiului intuiției, are o importanță fundamentală, întrucît elevii, pe baza unui material concret și variat, își formează concepția materialist-dialectică despre lume și viață.

De asemenea, este un lucru binecunoscut că, atît în școala de cultură generală — unde elevii, datorită vîrstei își formează un număr redus de reprezentări pentru a fixa și înțelege cele studiate —, cît și în liceu — unde elevul trece de la studiul complex al plantelor și animalelor, la înțelegerea legilor de dezvoltare a organismelor —, lecția de științe biologice nu poate fi eficientă folosind numai expunerea verbală.

De aceea, am considerat necesar să mă deplasez cu elevii, fie înaintea lecției, fie în timpul lecției la Grădina zoologică, la Grădina

botanică, într-o pădure etc. În acest fel am asigurat adîncirea și îmbogățirea cunoștințelor, precum și colectarea unui bogat material pentru „Colțul naturii vii".

În cele ce urmează vom prezenta cîteva aspecte privind modul în care am organizat o lecție la Grădina zoologică din București, în timpul vacanței de primăvară, în cadrul căreia am urmărit însușirea unor cunoștințe despre păsări și mamifere (la anul II liceu). Întrucît la clasă începusem clasificarea păsărilor, iar în trimestul III urma să predau „Mamiferele" am stabilit ca tematica acestei lecții să fie „Cunoașterea păsărilor și mamiferelor, aspecte ale adaptării lor la mediu, comportamente", arătînd elevilor că ceea ce vor observa le va fi de folos pentru o mai bună înțelegere a cunoștințelor privind mamiferele. Fiind în vacanță, nu au participat decît 20 de elevi, ceea ce mi-a permis să verific apoi la clasă eficiența unei astfel de lecții, în condițiile în care clasa are două grupe de elevi (unii care au participat și alții care nu au participat).

În scopul realizării tematicii propuse am formulat cîteva probleme, legate de prevederile programei școlare, pe care ne-am propus să le urmărim :

1) păsări și mamifere, considerate monumente ale naturii ; cum trebuie să ne comportăm față de ele ;

2) rolul unor păsări și mamifere în echilibrul biologic ;

3) comportamentul unor păsări și mamifere ; importanța științifică și practică a cunoașterii acestuia ;

4) legătura între modul de a-și procura hrana și numărul de urmași dat de păsări și mamifere ;

5) cunoașterea principalilor reprezentanți ai păsărilor și mamiferelor de pe glob, pe zone geografice, precum și ai celor din patria noastră, avînd în vedere adaptarea lor la mediu.

Aceste probleme le-am valorificat în cadrul lecțiilor la clasă, elevii participanți încercînd o mare satisfacție atunci cînd, fiind solicitați — în predare —, răspundeau cu competență la problemele incluse în lecție, în timp ce cei care nu participaseră, încercau o mare părere de rău cerînd să mai organizez asemena lecții.

De asemenea, după predarea cunoștințelor despre păsări am cerut elevilor să întocmească referate avînd ca temă următoarele : păsări, monumente ale naturii ; mijloace de ocrotire a păsărilor ; rolul păsărilor în echilibrul biologic ; comportamentul unor păsări în diferite condiții de mediu.

În acest fel am reușit să formez la elevi deprinderea de a redacta independent un referat conținînd cunoștințele dobîndite la clasă și în lecția la Grădina zoologică, totodată, prin temele abordate în referat, contribuind și la educarea elevilor în spiritul protejării mediului înconjurător.

Notele obținute de referatele elevilor care participaseră la lecția de la Grădina zoologică, superioare celor obținute de ceilalți, mi-au întărit convingerea asupra eficienței unor astfel de lecții.

Un alt aspect interesant al acestei lecții, care se înscrie pe linia antrenării elevilor încă de pe băncile școlii la cercetarea științifică, îl reprezintă obținerea unei perechi de hamsteri *(Cricetus auratus)* pe care

am instalat-o la „Colțul naturii vii", și asupra căreia trei elevi fac observații. În acest scop și-au întocmit un caiet în care își notează : felul de hrană, comportamentul, aspecte morfologice (culoarea, densitatea blănii, greutatea). Întrucît perechea a dat naștere la pui, grupul cercetătorilor s-a mărit, fiind luate sub observație : evoluția puilor, comportamentul mamei față de pui ; hrana sub aspect cantitativ etc.

Celor care urmăresc dezvoltarea puilor, le apar o serie de probleme (de ce la naștere ochii nu sînt deschiși ; cînd apare blănița ; cum se schimbă culoarea blăniței ; cînd nu se mai alăptează ; cînd încep să mănînce singuri ; cum se dezvoltă dinții), la care primesc răspuns printr-o minuțioasă observație.

La această cercetare am antrenat și elevii din anul IV, care pe baza cunoștințelor dobîndite la clasă, au explicat o serie de fenomene ca : variațiile individuale ; selecția naturală ; dezvoltarea organismului ; comportamentul animalelor față de urmași.

În afară de cele cîteva aspecte punctate în legătură cu multiplele valențe care le-a avut lecția la Grădina zoologică, aș vrea să arăt că ea a trezit interesul de a aduce și alte animale la colțul viu — șerpi, păsărele, iepuri etc.

Subliniem, în încheiere, că lecțiile pe teren, colecționarea de material intuitiv viu, contribuie la formarea unor naturaliști pasionați, îi îndeamnă să observe natura, să gîndească cum să intervină pentru a nu dăuna asupra echilibrului său, îi formează în spiritul dragostei pentru cercetarea științifică.

ANTRENAREA ELEVILOR LA CERCETAREA ȘTIINȚIFICĂ BIOLOGICĂ

Prof. *ALEXANDRINA IOAN*
Liceul nr. 1, Ploiești

Răspunzînd chemării Conferinței Naționale a P.C.R. din iulie 1972, am căutat ca prin întreaga mea activitate să împletesc munca didactică, pedagogică, de informare și educare cu cea de cercetare științifică.

Antrenarea în domeniul investigației științifice are o importanță deosebită în condițiile actuale, cînd se cere formarea la elevi a unor deprinderi de muncă practică independentă.

Pentru a introduce elevii în activitatea de cercetare a fost necesară o pregătire adecvată și o stimulare a interesului pentru biologie.

Prin modernizarea lecțiilor, folosind mai mult problematizarea și învățarea prin descoperire, îndrumîndu-i să facă experiențe, să folosească singuri microscopul și toată aparatura de laborator, să citească materiale bibliografice în legătură cu tema predată, scopul menționat mai sus a fost atins pas cu pas.

Și nu odată am avut satisfacția să constat că, în afara titlurilor indicate, elevii mei consultaseră și alte articole privitoare la tema pusă în discuție. Adesea am omis, cu bună știință, prezentarea unei biblio-

grafii complete, atît pentru a nu-i supraîncărca, cît și pentru a le oferi posibilitatea ca singuri să găsească materialul documentar necesar în efectuarea unei cercetări.

Tot în scopul de a lărgi orizontul științific al elevilor am desfășurat ore la Muzeul județean de științele naturii din orașul Ploiești și foarte adesea în muzeul liceului nostru. Aici elevii au avut posibilitatea să observe mai bine fosilele ce reprezentau noduri filogenetice de mare importanță în evoluție și, de asemenea, dioramele cu momente din evoluția vieții de-a lungul erelor geologice.

După aceste lecții, elevii entuziasmați de frumusețea și importanța pe care o prezintă materialele expuse și-au manifestat dorința de a îmbogăți, prin contribuția lor, numărul exponatelor. O bună parte dintre ei sînt preocupați acum să aducă diverse materiale, atît pentru lecții, cît și pentru muzeu.

O parte din aceste materiale le păstrăm la școală, iar alta, de interes mai general, am cedat-o Muzeului județean. Merită a fi citat exemplul — dintre multe altele — elevului Matei Ilie din clasa VI-a A care a adus din satul Dumbrava, un molar-fosil determinat de specialiști ca aparținînd speciei dispărute *Elephas primigenius*; acum acest exponat se găsește la Muzeul județean.

Avînd asigurată pregătirea necesară a unei munci de cercetare științifică, am preluat din tema „Studiul biologic al larvelor de microlepidoptere de la plantele silvice și agricole", a cercetătorului Ion Drăghia de la Muzeul de istorie naturală „Grigore Antipa" din București, o subtemă intitulată „Ecologia și biologia larvelor dăunătoare la fag și arțar".

În această problemă am urmărit, în diverse deplasări cu elevii, prezența atacului în regiunea noastră, frecvența și intensitatea acestuia, precum și unele date de biologie și etologie a larvelor studiate.

Elevii au fost pregătiți anterior, iar la fața locului au procedat astfel: identificînd copacul atacat au ales trei ramuri diferite numărînd pe fiecare cîte o sută de frunze și constatînd cîte dintre acestea au fost păgubite. Astfel s-a aflat frecvența atacului. Intensitatea atacului a fost apreciată după numărul de larve găsit pe o frunză.

În cadrul acelorași deplasări, frunzele cu larve erau introduse în pungi de plastic, etichetate și urmărite apoi de specialiști, în diverse laboratoare. Cunoscînd importanța economică a acestei teme, urmărim încă din primăvara acestui an prezența și biologia larvelor dăunătoare care consumă, atît semințele, cît și fructele și mugurii diverselor specii de arțar.

O altă cale de atragere a elevilor spre munca de cercetare științifică a constituit-o întîlnirile cu diferiți specialiști de înaltă calificare. Astfel, de exemplu, dr. Al. Ionescu, cercetător principal la Institutul de științe biologice din București, a venit în mijlocul elevilor și a împărtășit din activitatea sa în domeniul cercetării științifice. Tot cu această ocazie, dr. Al. Ionescu a răspuns la întrebările puse de elevi în legătură cu cartea sa „Lumea algelor", citită foarte mult în liceul nostru. La întîlnire au participat peste 200 de elevi, care timp de trei ore au purtat discuții interesante cu autorul, exprimîndu-și dorința de a colabora și ei, cu modestele lor posibilități, la colectarea algelor

din Deltă (unde vor merge în excursie) și din alte zone ale țării, pentru a ajuta la studiul aprofundat al lumii algelor.

În încheierea întîlnirii, le-a fost prezentat elevilor un film despre „Continentul albastru" și viața din adîncuri.

Acțiunea s-a bucurat de mult succes, mai ales în rîndul elevilor care studiază discipline ale biologiei, ea urmînd a fi continuată.

Pe lîngă interesantele activități din cadrul cercurilor (de botanică, zoologie, anatomie), de curînd s-a organizat, în același context de care vorbim, o Sesiune de comunicări în cadrul căreia elevii au prezentat referate, studii și comunicări în probleme de actualitate ale biologiei. În primăvara acestui an, 170 de elevi au participat la concursul de biologie „Emil Racoviță" organizat de Ministerul Educației și Învățămîntului în colaborare cu C.C. al U.T.C. și Societatea de științe biologice din R.S.R., 80 dintre ei reușind la faza pe școală, dovedind și pe această cale interesul lor pentru științele biologice.

În modul acesta elevii noștri au împletit, după o folosită expresie, plăcutul cu utilul, făcînd primul pas în munca de cercetare, de colaborare cu cei care studiază natura și care, alături de profesorii lor, le pot călăuzi pașii în labirintul de taine al biologiei. Este, credem noi, una din principalele căi de formare a specialiștilor de care țara noastră are nevoie.

INSTALAȚIE DE TELECOMANDĂ PENTRU „DIASCOL"

Prof. *GH. N. MILEA*,
Liceul „Al. Vlahuță", Rîmnicu Sărat

Prin grija partidului și a statului, an de an școlile sînt dotate cu o gamă tot mai variată de material didactic, calitatea acestuia îmbunătățindu-se continuu.

Printre materialele primite pentru biologie o pondere apreciabilă o au diafilmele și diapozitivele, despre a căror utilitate toți sîntem convinși, dar care practic nu sînt valorificate dintr-o serie de cauze, din care, după părerea mea, cea principală o constituie manevrarea destul de greoaie a aparatului de proiecție „Diascol" cu care sînt dotate școlile. Acest aparat are caracteristici optice bune, dar prezintă inconvenientul că la schimbarea diapozitivelor profesorul trebuie să le așeze pe fiecare în parte în rama ce culisează, încît vrînd nevrînd privește lumina orbitoare a lămpii de protecție, apoi, imaginea de pe ecran, fapt ce cere timp de acomodare a analizatorului optic, duce la obosirea acestuia, la pierderea firului logic al prezentării și nu rareori imaginile sînt inversate, producînd ilaritate, Putem spune că și elevii execută aceleași mișcări de orientare, ceea ce duce la scăderea eficienței proiecțiilor, la pierderea timpului, atît de prețios în însușirea cunoștințelor.

Datorită acestor lipsuri ale aparatului, încă în urmă cu trei ani am realizat un dispozitiv cu telecomandă, adaptat la aparatul de proiecție „Diascol", pe care-l folosesc, atît pentru diafilme, cît și pentru diapozitive. Diapozitivul asigură siguranță în funcționare și securitatea celor care-l folosesc, putîndu-se confecționa de către majoritatea școlilor datorită prețului redus.

În cele ce urmează voi prezenta construcția și funcționalitatea acestuia.

Din punct de vedere constructiv și funcțional putem individualiza următoarele părți: 1. sistemul optic ; 2. mecanismul de susținere și antrenare a benzii pentru diapozitive ; 3. mecanismul de antrenare a diafilmului ; 4. mecanismul de antrenare a obiectivului pentru reglarea clarității imaginii ; 5. echipamentul electric.

Toate acestea se asamblează pe o placă de pertinax sau textolit de dimensiunile indicate în schema constructivă și de montaj a aparatului (fig. 1), în care se practică o serie de orificii pentru trecerea unor

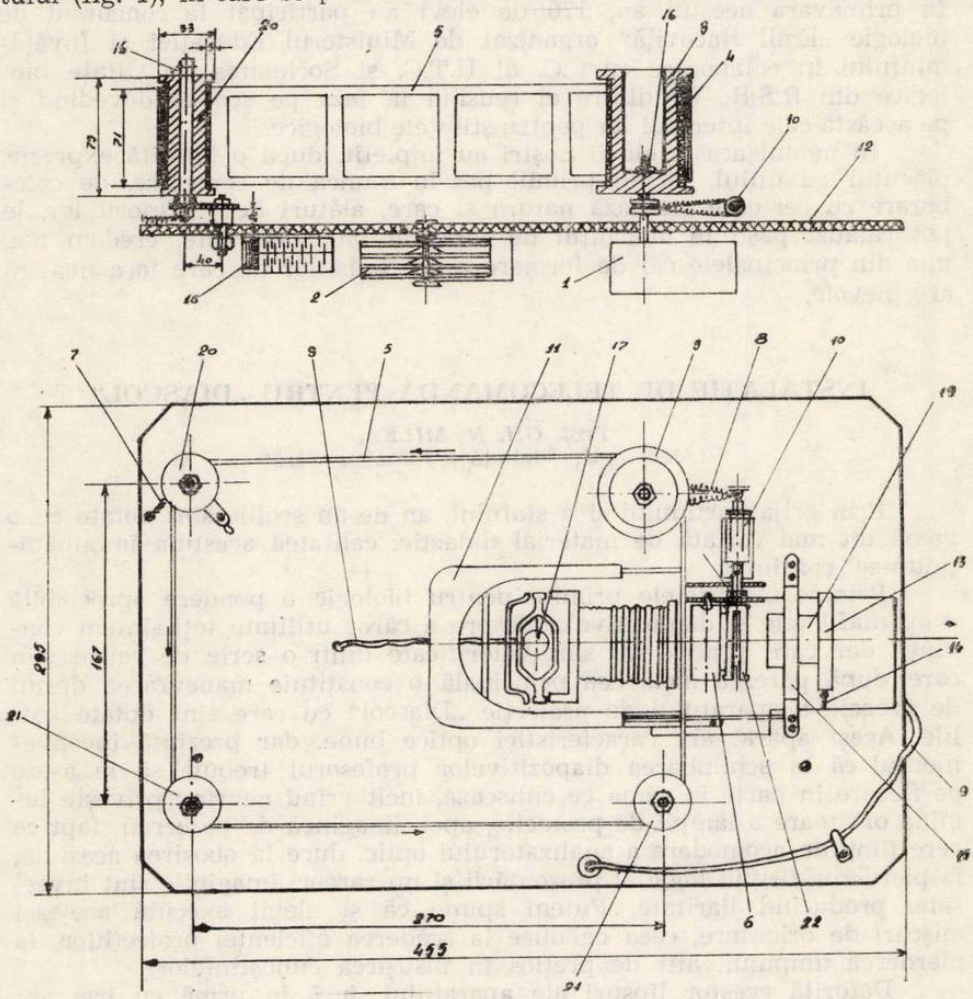


Fig. 1. Tabelă de componență.

1. motor electric de parbriz de curent continuu de 12 v de SR 211 ; 2. redresor ; 3. tambur de antrenare a benzii de piele pe care sînt fixate diapozitivele ; 4. manșon de cauciuc ; 5. banda de piele pentru diapozitive ; 6. casetă pentru diafilm ; 7. arc ; 8. organ elastic de transmisie ; 9. conductori electrici ; 10. bucșă de bronz ; 11. diascol ; 12. plăci izolatoare pe care sînt fixate toate elementele aparatului ; 13. colier ; 14. tijă de atenuare, alungită, sub formă de S ; 15. bride ; 16. piulițe ; 17. lampă de iluminat ; 18. bobină ; 19. obiectiv ; 20. tambur de întindere a benzii ; 21. tambur de susținere ; 22. rolă de antrenare a diafilmului.

piese de fixare sau mobile, după caz, și în dreptul lămpii de proiecție, pentru răcirea acesteia.

1. *Sistemul optic* este reprezentat de aparatul „Diascol", care se fixează, în poziția deschis, pe placa de pertinax, printr-un șurub, în locul celui de reglaj al înclinării aparatului, și prin două bride, ce se aplică pe brațele ce leagă obiectivul de restul aparatului. Pentru ca banda cu diapozitive să poată trece paralel cu condensatorul, aceleași brațe se pilesc pe latura superioară lîngă condensator. Se scot piciorușele aparatului.

2. *Mecanismul de susținere și antrenare a benzii pentru diapozitive.* Pentru proiecția diapozitivelor, aparatul este echipat cu un sistem de role (tamburi).

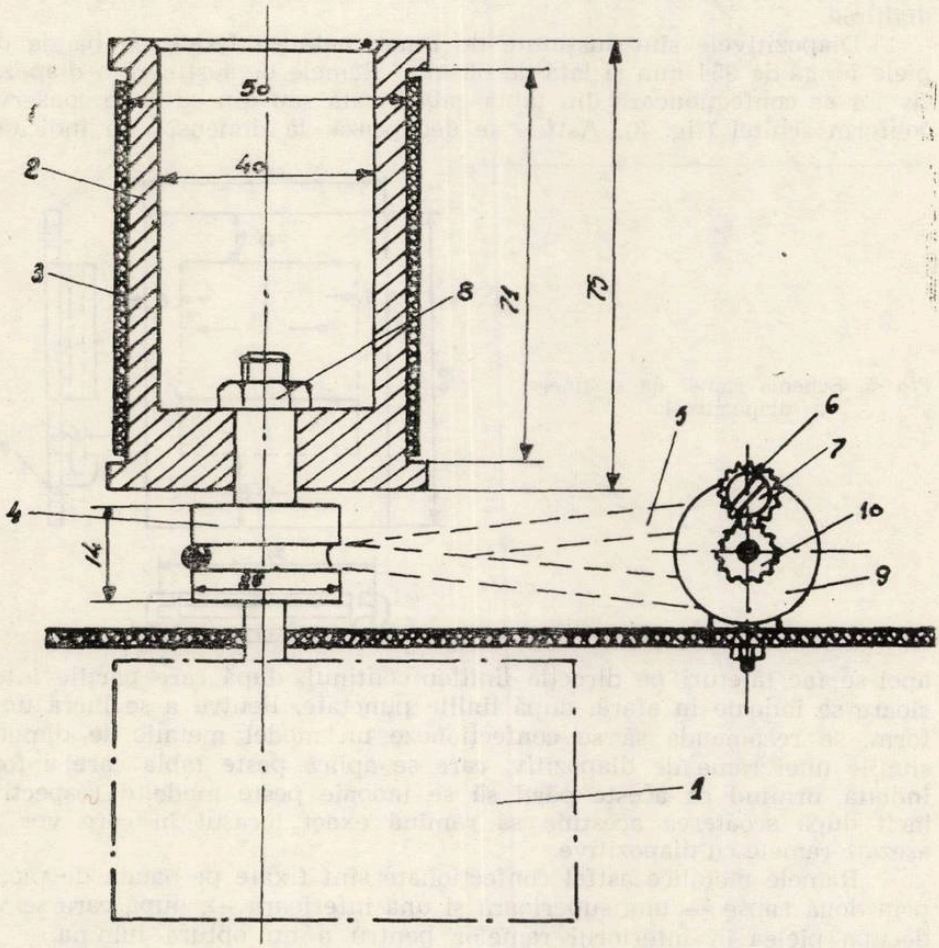


Fig. 2. Mecanismul de transmisie principal.

1. Motor electric de parbriz la curent continuu de 12 v de SR 211 ; 2. tambur de antrenare a benzii de piele pe care sînt fixate diapozitive ; 3. cauciuc ; 4. ax ; 5. organ elastic de transmisie ; 6. pinion ; 7. rolă de antrenare a diafilmului ; 8. piuliță M8 ; 9. bucșă de bronz ; 10. ax cu pinion.

Rolele se confecționează din aluminiu, la cotele indicate în schițe (fig. 1, fig. 2).

Din cele 4 role, rola motor are diametrul mai mare, exteriorul fiind îmbrăcat într-un manșon de cauciuc pentru mărirea aderenței benzii de piele pe care se fixează ramele pentru diapozitive.

Rola motor este situată în partea stîngă anterioară și este fixată pe axul motorului care a fost înlocuit prin altul de același diametru, de lungime convenabilă, prevăzut la capătul liber cu filet pentru piuliță. Rolele anterioare se montează astfel încît tangenta comună anterioară să atingă condensatorul diascolului.

Rola posterioară de pe aceeași latură cu rola motor, este prevăzută cu un mecanism de întindere care împiedică patinarea benzii cu diapozitive și ușurează scoaterea acesteia cînd urmează să proiectăm diafilme.

Diapozitivele sînt susținute de rame metalice fixate pe banda de piele lungă de 954 mm și lată de 68 mm. Ramele de susținere a diapozitivelor se confecționează din tablă galvanizată sau din cutii de conserve conform schiței (fig. 3). Astfel, se decupează, la dimensiunile indicate,

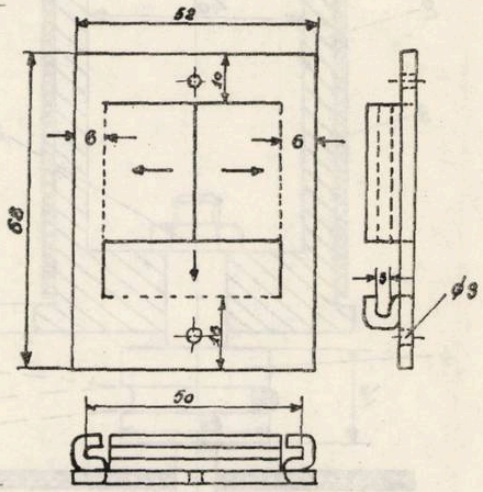


Fig. 3. Schema ramei de susținere a diapozitivelor.

apoi se fac tăieturi pe direcția liniilor continui, după care părțile interioare se îndoaie în afară, după liniile punctate. Pentru a se lucra uniform, se recomandă să se confecționeze un model metalic de dimensiunile unei rame de diapozitiv, care se aplică peste tabla care a fost îndoită, urmînd ca aceste părți să se îndoaie peste modelul respectiv, încît după scoaterea acestuia să rămînă exact locașul în care vor fi așezate ramele cu diapozitive.

Ramele metalice astfel confecționate sînt fixate pe banda de piele, prin două capse — una superioară și una inferioară —, după care se va decupa pielea în interiorul ramelor pentru a nu optura lumina.

La dimensiunile pe care le-am arătat încap 18 diapozitive, număr suficient pentru o oră de curs.

3. *Mecanismul de antrenare a diafilmului.* După cum se vede din fig. 1 și fig. 2 diafilmul este angrenat de același motor. Mișcarea este

transmisă, prin intermediul organului de transmisie elastic, bucșei de bronz, care este fixată prin ax pe lagăre cu rulmenți ; de aici mișcarea merge mai departe, prin intermediul angrenajului cilindric la rolă, care are posibilitatea de fixare și antrenare a diafilmului.

Pentru diafilm se utilizează dispozitivul original al diascolului căruia i se aduc modificările din schița de detaliu (fig. 4) ; cadrul metalic pe care se prind celelalte piese, se recomandă a fi confecționat din duraluminiu.

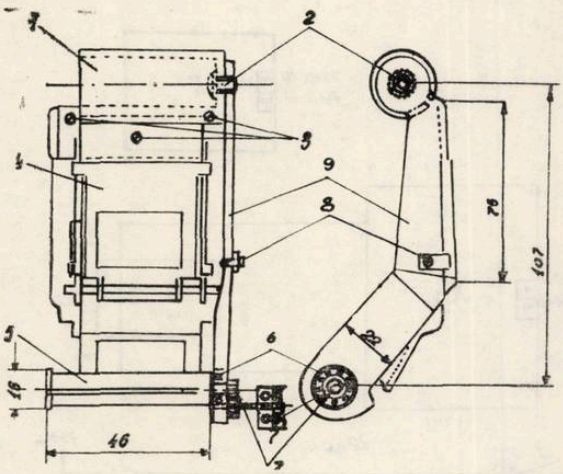


Fig. 4. Schema diapozitivului pentru diafilm.

1. casetă din masă plastică ; 2. șurub de fixarea casetei ; 3. șuruburi pentru fixarea dispozitivului original de cadrul metalic ; 5. rolă de antrenare a diafilmului ; 6. rulment ; 7. pinion ; 8. șurub ; 9. cadru metalic.

Montarea dispozitivului la aparatul de proiecție se face prin culisarea acestuia pe șanțurile de ghidaj, în fața condensatorului diascolului, în felul acesta pinionul prin cuplare formînd angrenajul. Rola are o tăietură longitudinală în care se introduce capătul diafilmului ce se va înfășura pe ea.

4. *Mecanismul de antrenare a obiectivului pentru reglarea clarității imaginii.* În figura 5 prezentăm acest mecanism. Obiectivul este

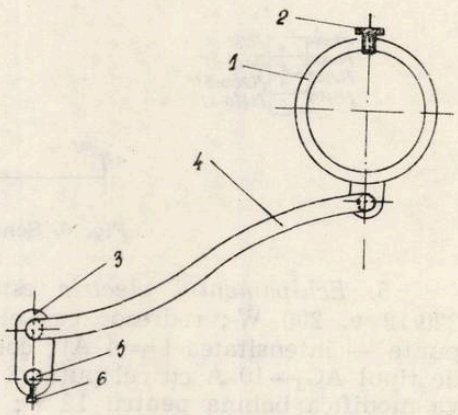


Fig. 5. Mecanismul de acționare a obiectivului.

1. colier ; 2. șurub de fixare ; 3. manivelă ; 4. tijă de antrenare, alungită, sub formă de S ; 5. axul rotorului ; 6. șurub pentru fixarea manivelei.

fixat într-un colier prin șurub. Colierul are un exentric care se articulează cu tija, ce transmite mișcarea manivelei (21 mm) fixată pe axul motorului, la obiectiv. Se recomandă ca motorașul să se monteze pe aceeași linie cu obiectivul (fig. 6). Tija se confecționează din sîrmă (∅ 5 mm), iar lungimea acesteia se stabilește în funcție de distanța dintre obiectiv și motor. Fixarea colierului pe obiectiv, prin șurubul de fixare, se face prin tatonare, astfel încît la o cursă completă a manivelei să aibă cursă liberă și obiectivul, pentru a nu se bloca motorul.

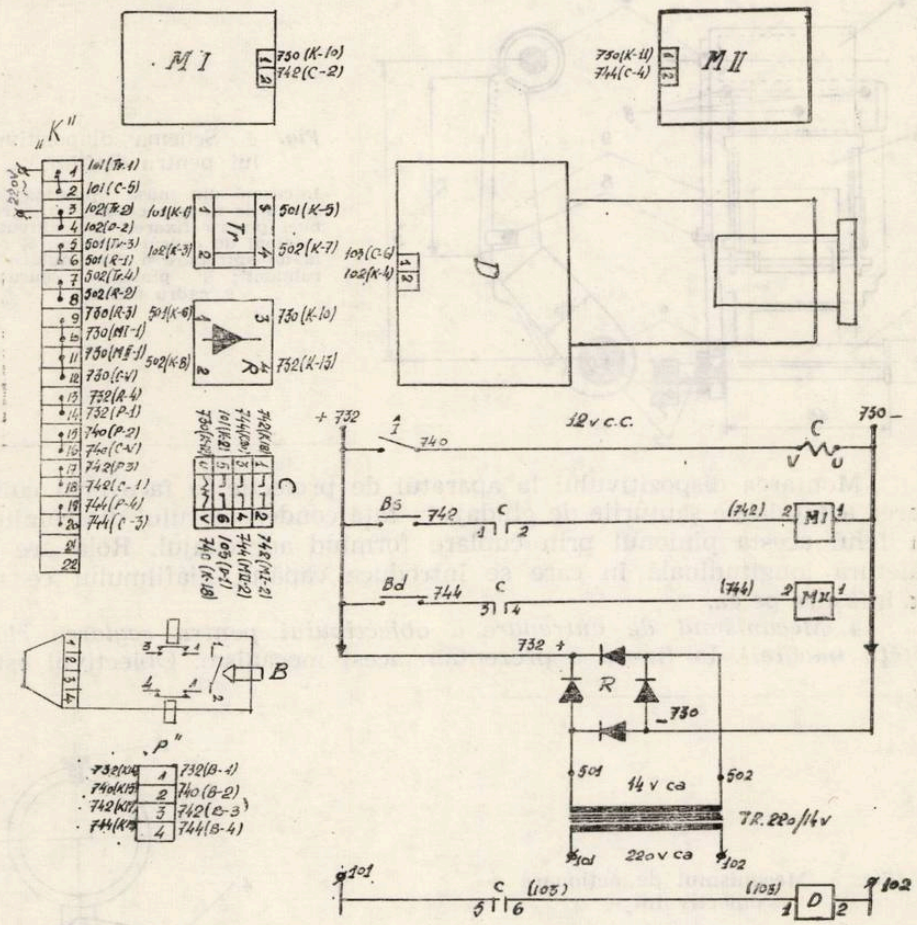


Fig. 6. Schema electrică.

5. *Echipamentul electric* este alcătuit din: transformator (Tr.) 220/12 v. 200 W; redresor cu seleniu (R) (4 plăci 100/100 montat în punte — intensitatea I = 4 A); contactor (C). Se va folosi un contactor de tipul AC_3—10 A cu cel puțin 3 contacte normal deschise, căruia i se va modifica bobina pentru 12 v; motorul electric de parbriz (M_1) CC 12 v. de SR 211 pentru antrenarea mecanismului de schimbare a ima-

ginilor ; motor electric de parbriz (M_2) CC 12 v. de I.M.S. pentru reglarea clarității imaginii (pot fi folosite și alte motoare) ; diascol (D_J ; blocul de comandă (B). Se confecționează după priceperea constructorului. Va avea un întrerupător pentru comanda lămpii și două contacte tip sonerie, pentru comanda celor două motoare ; cleme șir (K și P) care se folosesc pentru conexiuni între aparate (fig. 6). Conductorii de legătură vor fi de cel puțin 1,5 mm^2.

Blocul de comandă se va racorda la aparat prin intermediul unui cablu flexibil, cu 4 conductori, avînd o lungime de 5—6 m.

Cuplarea motoarelor se face prin acționarea butoanelor de sonerie (motoarele funcționează atît timp cît butoanele sînt apăsate, respectiv pînă la schimbarea imaginii sau obținerea unei imagini clare pe ecran).

Aparatul se alimentează la o priză de 220 v.

Dimensiunile de gabarit ale cutiei în care se introduce aparatul sînt L = 480 mm ; l = 320 mm ; î = 268 mm.

În cazul cînd nu se găsește un contactor cu trei contacte normal deschise, se poate utiliza un contactor cu un contact normal deschis, care va fi folosit pentru cuplarea lămpii de proiecție (220 v). În niciun caz în cablul flexibil să nu fie curent de 220 v.

Aparatul astfel construit permite profesorului să-și selecționeze diapozitivele și să le așeze pe banda de piele în poziție corectă și în ordinea dorită în timpul pregătirii lecției, încît la clasă este absolvit de alte preocupări ; singurul lucru care rămîne de făcut este acela de a schimba imaginile prin simpla apăsare a butonului respectiv, consacrînd astfel timpul problemelor de studiu. De asemenea, atenția elevilor nu mai este distrasă, crescînd astfel randamentul lecției.

INSECTAR ÎN DOUĂ STICLE DE CEAS

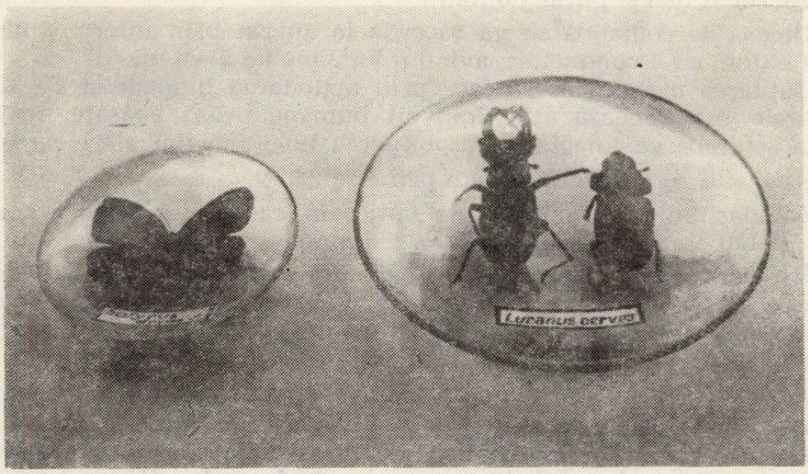
Lector *AUREL SUCIU*
Universitatea Brașov

Astăzi se încearcă diferite procedee de includere a insectelor în material plastic, pentru a putea fi folosite ca material didactic distributiv. De multe ori însă calitatea unor astfel de materiale lasă de dorit. Astfel, membrele și antenele insectelor se îndoaie și nu se văd, iar semitransparența materialului plastic împiedică intuirea corectă. Mai mult, aceste materiale, prin cantitatea lor insuficientă nu pot satisface cerința mare a școlilor. De aceea școlile trebuie să găsească diferite mijloace de confecționare a unor materiale didactice ieftine și eficiente din punct de vedere metodic.

La cercul studențesc de „Prepararea materialului didactic", am realizat mici insectare în sticle de ceas. Astfel, insectele, preparate după metodele cunoscute pentru insectar, au fost introduse între două sticle de ceas în felul următor : acul entomologic, mai scurt ca de obicei, a fost înfipt într-un dop mic de plută pe care l-am lipit cu lipinol într-o

sticlă de ceas ; după aceea a fost lipită, direct pe sticlă, lîngă insectă, eticheta cu denumirea științifică : apoi a fost lipită sticla pereche în așa fel ca să nu permită pătrunderea prafului și paraziților.

In sticle mici pot fi montate 1—2 insecte (femelă și mascul), care sînt folosite ca material distribuitiv. Dacă există sticle mai mari pot fi



realizate mici insectare tematice sub formă de diorame, care substituie panourile voluminoase, ce stau în școli fixate pe perete.

Insectarele astfel confecționate, permit elevului să le mînuiască ușor, să observe prin sticla curată și partea ventrală a insectei (lucru imposibil în cutia de insectar clasic) și feresc insectele de deteriorare.

ANTRENAREA ELEVILOR LA ACTIVITĂȚILE PRACTICE AGRICOLE

Prof. *ȘTEFAN FÜLÖP*, ing. *ION NAN*
Liceul agricol Ciumbrud, jud. Alba

Dragostea pentru agricultură, însușirea cunoștințelor despre cultura plantelor și creșterea animalelor, formarea priceperilor și deprinderilor de folosire a tehnicii moderne în agricultură constituie o preocupare de bază a școlilor generale din mediul rural. Majoritatea acestor școli acordă o atenție sporită antrenării elevilor la activitățile practice agricole, la dezvoltarea interesului pentru această ramură de bază a economiei naționale.

Școala noastră dispune de o suprafață de 12,63 ha, organizată pe loturi (fitotehnic, floricol și dendrologic, legumicol, pomicol, viticol), precum și de tractoare, mașini și instalații necesare învățării meseriei de horticultor.

În afara loturilor şcolare practica agricolă se mai desfăşoară în mare parte în cadrul fermei Ciumbrud — aparţinătoare Staţiunii viticole Blaj, pe lîngă care funcţionează —, precum şi în C.A.P. Ciumbrud, I.A.S. Aiud şi alte unităţi agricole din apropierea şcolii.

Loturile şcolare din cadrul Liceului agricol Ciumbrud sînt organizate astfel :

1. *lotul fitotehnic* (0,07 ha), cuprinde majoritatea speciilor de plante din cultura mare, iar din speciile de bază (grîu, porumb, floarea-soarelui, cartof etc.) cele mai valoroase soiuri raionate. Suprafaţa fiecărei parcele este cca 4—6 m^2 ;

2. *lotul floricol şi dendrologic* (peste 2 ha), amenajat într-un parc, în care sînt reprezentate peste 120 specii de flori, arbori şi arbuşti ornamentali, este organizat după toate normele de arhitectură peisageră (cu borduri, platbande, ronduri, triunghiuri, diferite figuri geometrice, pergole etc.). Predominant este trandafirul, a cărui cultură constituie o preocupare de bază a elevilor noştri ;

3. *lotul legumicol* (2,16 ha) este organizat pe sole cuprinzînd toate grupele de specii de plante legumicole (rădăcinoase, bulboase, vărzoase, verdeţuri, solano-fructuoase, bostănoase, păstăioase şi cartofi).

Suprafeţele sînt calculate în aşa fel încît să asigure, în cea mai mare parte, nevoile de legume pentru cantina şcolii noastre. Surplusul de legume este valorificat prin cantinele diferitelor unităţi din oraşul Aiud sau unităţile C.L.F. ;

4. *lotul pomicol* (4 ha), cuprinde o plantaţie intensivă de măr şi păr, precum şi alte specii pomicole.

Producţia de fructe obţinută, după ce s-a reţinut necesarul pentru cantina şcolii, este valorificată în acelaşi mod ca şi legumele ;

5. *lotul viticol* (4,37 ha), cuprinde o colecţie ampelografică de peste 350 soiuri de viţă-de-vie şi portaltoi, pe el fiind reprezentate principalele forme de conducere a vîţelor şi sisteme de întreţinere a solului ;

6. *crama de prelucrare a strugurilor*, dotată cu zdrobitoare-desbrobonitoare, prese, lin şi bazine pentru must ;

7. *pivniţa* şi *vinoteca* pentru prelucrarea mustului şi păstrarea colecţiei de vinuri.

Din veniturile realizate în anul 1972 prin vînzarea producţiei de pe loturi construim o seră în suprafaţă de 160 m^2.

Alături de preocuparea privind dezvoltarea bazei materiale a şcolii, o mai bună organizare a loturilor, autodotarea laboratoarelor şi cabinetelor, acordăm o atenţie sporită folosirii celor mai adecvate forme de realizare a instruirii practice de specialitate, de sporire a interesului şi dezvoltare a dragostei pentru meseria de horticultor.

1. *Desfăşurarea unor lecţii teoretice în cadrul loturilor didactice şi a fermei şcolare* în condiţii cît mai apropiate de ambianţa activităţii productive. Se practică astfel de lecţii la viticultură, pomicultură, floricultură, legumicultură, îndeosebi în perioada primăvară-vară cînd plantele sînt în plină dezvoltare şi cînd se execută majoritatea lucrărilor. Însuşirea cunoştinţelor, legarea lor mai strînsă de producţie este mult uşurată de prezenţa în faţa culturii, iar efectuarea unor lucrări de

întreținere corecte, în ultima parte a lecției, realizează o fixare mai bună a cunoștințelor transmise.

2. *Practica de inițiere,* cîte o zi pe săptămînă, este forma de bază care asigură formarea priceperilor, deprinderilor de aplicare în practică a cunoștințelor teoretice însușite.

Planificarea lucrărilor de instruire se face pe baza programei de practică, întocmindu-se planificarea anuală pe trimestru, ținîndu-se cont de condițiile naturale și organizatorice ale școlii noastre, pentru ca elevii să participe repetat la un număr cît mai mare de lucrări în momentele optime de executare.

Pentru cultivarea unor trăsături ca : colectivismul, disciplina muncii, spiritul de inițiativă și de organizare, cît și pentru o îndrumare eficientă din partea profesorului de specialitate, organizăm munca pe grupe de elevi. După ce se face instructajul introductiv și de protecția muncii, demonstrația lucrărilor de către profesor și apoi de 1—2 elevi, se repartizează sarcini concrete de muncă, pentru fiecare grupă. În felul acesta acordăm mai multă atenție activității independente a elevilor, urmărindu-i și corectîndu-i, pe fiecare în parte, pe parcursul executării lucrărilor.

Practica de inițiere se desfășoară în cea mai mare parte pe loturile școlare, dar și în cadrul fermei didactice Ciumbrud.

În ultima oră din cadrul zilei de practică se face verificarea priceperilor și deprinderilor urmărindu-i mai atent, în timpul executării lucrărilor, și se acordă note la cel puțin 1/3 din numărul elevilor.

3. *Practica de producție,* cu durată de 6 săptămîni pe an, planificată în așa fel încît să cuprindă în decursul școlarizării toate campaniile de lucru din horticultură, asigură formarea deprinderilor și priceperilor de a executa bine lucrările de specialitate, cît și celelalte însușiri necesare unui viitor tehnician horticultor.

Pentru asigurarea unei eficiențe sporite practicii în producție, munca este organizată pe echipe. Fiecare an de studii constituie o brigadă de muncă împărțită în grupe. Funcția de șef de echipă revine, prin rotație, săptămînal celor mai buni elevi. În decursul întregii perioade de școlarizare, această funcție revine tuturor elevilor.

Practica de producție se desfășoară în cea mai mare parte, în cadrul fermei Ciumbrud, sub îndrumarea profesorilor de specialitate și a tehnicienilor fermei.

Rezultatele muncii elevilor sînt urmărite îndeaproape. Săptămînal se acordă 2—3 note, ținînd seama de calitatea lucrărilor executate, interesul și sîrguința în muncă, spiritul de inițiativă și organizare, precum și gradul de îndeplinire a normei didactice atribuite. Menționăm că normele didactice au fost stabilite pe baza normelor de muncă în vigoare în unitățile I.A.S., recalculate pentru 6 sau 8 ore de muncă, diferențiate pe ani de studii : anul I-60%, anul II-70%, anul III-80%, anul IV și V-100% din normă.

4. Pentru dezvoltarea responsabilității, spiritului de inițiativă creatoare, a dragostei față de muncă, practicăm sistemul de *atribuire, pentru fiecare elev, a unor suprafețe de teren cu culturi* de care să răspundă începînd de la semănat și pînă la recoltare, aici putînd face și observații fenologice.

Acest sistem îl realizăm astfel : anul I, lotul fitotehnic şi lucrările de întreţinere a solului în livadă ; anul II, lotul floricol şi lucrările de întreţinere a solului în vie ; anul III, lotul legumicol ; anul IV, lucrări de specialitate în pomicultură şi viticultură.

Suprafeţele atribuite sînt calculate în aşa fel ca fiecare elev să lucreze în medie cîte 2—3 ore săptămînal în cadrul activităţii de muncă patriotică. Elevii sînt interesaţi ca suprafeţele sau cultura de care răspund să fie curată, lipsită de buruieni, plantele să aibă condiţii optime de dezvoltare şi în final să obţină producţii mari. Recoltarea şi predarea produselor către magazie, respectiv cantina şcolii, se face de către elevi înregistrînd producţiile obţinute.

Îndrumarea elevilor se face de către profesorul de specialitate răspunzător de lot, trimestrial acordîndu-se cîte 1—2 note la disciplina respectivă.

5. Pentru a asigura o legătură permanentă cu practica în sectorul horticol am instituit *serviciile elevilor* la răsadniţe (seră), parcul floricol şi dendrologic, cramă şi pivniţa de prelucrarea strugurilor.

6. Pentru a cointeresa elevii în executarea lucrărilor cantitative şi calitative am iniţiat în primăvara acestui an *sistemul de contractare a unor lucrări de la ferma Ciumbrud.* Astfel, fiecare clasă, sub îndrumarea dirigintelui, îşi asumă răspunderea executării unor lucrări pe anumite suprafeţe cultivate cu viţă-de-vie, pomi, legume sau din cultura mare, în funcţie de posibilităţi, în timpul liber. Sumele realizate sînt destinate în întregime fondului clasei cu scopul organizării excursiilor didactice.

Sectoarele în care lucrează diferiţi ani de studii sînt alese ţinînd seama de pregătirea teoretică şi practică acumulată de elevi, în aşa fel încît să se asigure instruirea de specialitate. Îndrumarea de specialitate se realizează de către profesorul diriginte şi tehnicienii fermei Ciumbrud.

7. Pentru a dezvolta înclinaţiile tuturor elevilor am *înfiinţat cercuri tehnice şi pe obiecte.* La cercuri sînt antrenaţi elevii cu aptitudini spre anumite domenii, în scopul aprofundării cunoştinţelor şi dezvoltării dragostei pentru cercetarea ştiinţifică.

Toate lucrările de montare a experienţelor, de întreţinere, cît şi observaţiile fenologice, inclusiv prelucrarea datelor sînt făcute de către elevi.

În cadrul şcolii noastre funcţionează cercurile fitotehnic, viticol, pomicol, floricol, cît şi alte cercuri ca : reparaţii şi întreţineri la tractoare şi maşini, legat cărţi, confecţionat material didactic, lucru de mînă pentru fete, foto etc. La încheierea ciclului de vegetaţie sau a diferitelor experienţe, organizăm sesiuni de comunicări unde sînt prezentate rezultatele activităţii elevilor.

8. Pentru cunoaşterea tehnologiilor moderne în agricultură *organizăm excursii şi vizite* la unităţile agricole fruntaşe care constituie şi un prilej de îndrăgire a meseriei, de cunoaştere a realizărilor obţinute de poporul nostru pe linia dezvoltării agriculturii.

Elevii şcolii noastre participă anual la cîte 1—2 excursii de o zi, în cadrul cărora sînt vizitate unităţile de specialitate din judeţul Alba şi judeţele învecinate, în aşa fel ca la terminarea perioadei de

școlarizare să cunoască cea mai mare parte a unităților agricole mari din Transilvania.

După absolvirea anului III organizăm excursii cu durată medie de două săptămîni pentru cunoașterea principalelor podgorii, bazine pomicole și legumicole din țara noastră.

9. În vederea stimulării interesului pentru lucrările de specialitate, *organizăm concursuri practice* pe teme ca : altoirea viței-de-vie, altoirea trandafirului, tăieri la vița de vie și pomi, lucrări în verde la vița-de-vie, recunoașterea de soiuri, boli și dăunători ale plantelor horticole. Aceste concursuri sînt organizate la nivelul claselor și apoi la nivelul școlii, cîștigătorilor atribuindu-li-se premii, constînd din truse de instrumente horticole.

În afara acestor forme de antrenare a elevilor la activitățile practice agricole, pentru îndrăgirea meseriei, periodic, organizăm cu elevii întîlniri cu specialiști din unitățile agricole cooperatiste, de stat, din stațiuni experimentale, întîlniri cu absolvenți ai școlii, care lucrează în diferite unități agricole sau studenți ai învățămîntului superior agricol.

Printr-o dozare rațională a acestora, ținînd seama de posibilitățile elevilor, vîrsta lor, asigurăm sporirea interesului pentru învățătură, pentru meseria aleasă și în final o pregătire temeinică a cadrelor necesare agriculturii socialiste.

ANGHILE ÎN RÎUL SOMEȘ

Prof. gr. II Teodor Baias, de la Liceul nr. 2 din Dej, jud. Cluj ne informează că în ziua de 24 iunie a.c. a prins la confluența Someșului Mare cu Someșul Mic o anghilă. Exemplarul care se află în laboratorul de biologie al liceului este femel, are lungimea de 650 mm, înălțimea corpului în dreptul înotătoarelor pectorale de 36 mm, iar greutatea de 680 gr.

Prezența anghilelor în rîurile țării reprezintă o raritate.

EXTRAGEREA DE PROTEINE VEGETALE PRIN FERMENTAȚIE

T. Staron de la Institutul Național de Cercetări Agronomice din Franța a pus la punct o metodă de extracție și de purificare a proteinelor vegetale provenite din semințe oleaginoase și de făină vegetală (din lucernă) făcîndu-le să fermenteze cu levura *Geotrichum candidum*. Acest microorganism, care solubilizează proteinele, are proprietatea de a distruge nu numai produsele toxice naturale (cum ar fi compușii sulfați și alfatoxinele) care limitează folosirea turtelor în alimentația animalelor, ci și eventualele reziduuri de pesticide.

Partea rezultată este apoi centrifugată și uscată, produsul obținut avînd între 75% și 95% proteine, în timp ce turtele de rapiță n-au — de exemplu — decît pînă la 35% proteină.

(După „*La recherche*", nr. 28, 1972, pag. 974)

PEROXIZOMII ŞI GLIOXIZOMII LA PLANTE

Cercetări recente au descoperit în celulele animale existenţa unui organit deosebit numit peroxizom. Acesta este vizibil la microscopul electronic ; are formă sferic-alungită, fiind acoperit de o membrană elementară. Peroxizomi au diametrul de 0,3—1μ, iar conţinutul lor apare fin granulat. În centru se găseşte un nucleoid [1]) şi un matrix de o densitate electronică medie (17). Menţionăm faptul că aceste organite au fost descoperite în celulele tubilor contorţi din rinichiul de porc, ulterior fiind evidenţiate în ficatul şi rinichiul diferitelor specii de animale.

Cercetări biochimice, efectuate pe peroxizomi animali izolaţi prin ultracentrifugarea diferenţiată, demonstrează că ei se caracterizează printr-un conţinut bogat în enzime (H. G. Baudhuin şi colab., 1963). Datorită cantităţii crescute de peroxidază s-a conferit termenul de peroxisomi, sinonim cu cel din limba engleză — „microbody" sensu stricto (6). Peroxizomii „in situ", din celulele hepatice şi renale, se caracterizează printr-o activitate peroxidazică intensă (7, 18), deosebindu-se de lizozomii care conţin hidrolaze.

Aceste organite au fost evidenţiate şi în celulele vegetale (16). Din punct de vedere morfologic peroxizomii, din celulele vegetale, se deosebesc greu de sferozomi sau de vacuolele mici (15). Structura fină a peroxizomilor vegetali a fost cercetată în amănunt (8). Din aceste cercetări, reiese că peroxizomul vegetal este îmbrăcat într-o membrană elementară, avînd în centrul lui nucleoidul dispus în stroma granulară (14) (fig. 1). Aşa, de exemplu, în peroxizomii celulelor parenchimatice radiculare de la *Euphorbia characias* se remarcă existenţa nucleoidului format din unităţi elementare, conferindu-ne un aspect pseudocristalin (fig. 2).

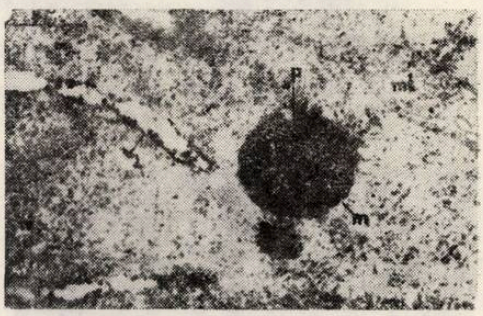


Fig. 1. Evidenţierea peroxizomilor din celulele radiculare de *Euphorbia characias*, prin reacţia citochimică a peroxidazei cu 3-3-diaminobenzidină (× 32000) (după F. Marty, 1969). V_2 = vacuolă dintr-o celulă embrionară; *mi* = mitocondrie; *m* = membrana peroxizomului; p=peroxizom.

Pînă în prezent peroxizomii au fost descoperiţi în celulele endospermului de *Ricinus communis*, coleoptilul de *Avena sativa*, în celulele meristematice de *Euphorbia characias*, la locul de inserţie a pedunculilor floriferi de *Nicotiana tabacum*, *Solanum lycopersicum* etc. (12, 14, 23).

În anul 1969, E. S. Frederick şi H. E. Newcomb au descoperit peroxizomi în celulele mezofilului frunzelor de tutun, unde sînt dispuşi în mod frecvent alături de cloroplaste (fig. 3, 5, 6). Autorii — prin cercetări citochimice —, utilizînd diaminobenzidină (DAB), ajung la concluzia că aceste organite conţin *catalază* — enzimă caracteristică peroxizomilor. Din cauză că peroxidaza şi catalaza sînt două enzime greu de deosebit, Frederick şi Newcomb au folosit inhibitori speciali pentru a evidenţia enzimele respective. În acest sens ei arată că reacţia peroxizomilor cu DAB este complet inhibată de 3-amino-1,2,4-triazol (fig. 3) şi redusă mult de cianamida de potasiu (KCN). Aceste date demonstrează existenţa activităţii catalazei în peroxizomi (fig. 4). În schimb activitatea peroxidazei este inhibată numai de KCN, dar nu şi de 3-amino-1,2,4-triazolul, cel mai specific inhibitor al catalazei (9).

[1]) *Nucleoidul* sau *cristaloidul* este o incluzie internă a peroxizomului, densă, lamelară sau cristalină.

Din unele cercetări (21, 22), reiese că întreaga catalază din frunză ar fi localizată în interiorul peroxizomilor (fig. 5). Prin tratamentul citochimic cu DAB, catalaza se oxidează sub o formă poliedrică care poate reacționa cu OsO_4 pentru a produce negru de osmiu, care este opac electronomicroscopic (19) (fig. 6).

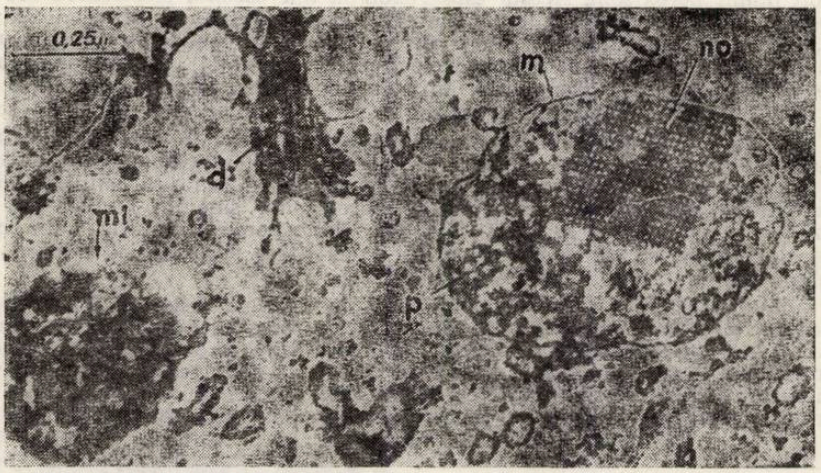


Fig. 2. Infrastructura unui peroxizom cu nucleoid din celulele radiculare de *Euphorbia characias* (× 85000) (după F. Marty, 1969).

mi=mitocondrie; *d*=dictiozom; *m*=membrana peroxizomului; *no*=nucleoid; *p*=peroxizom.

Fig. 3. Blocarea activității catalazei din peroxizomii frunzelor de tutun, cu ajutorul soluțiilor de aminotriazol (× 28000) (după E. S. Frederick, H. E. Newcomb, 1969).

M.b.=Microbody (peroxizom); *M*=mitocondrie.

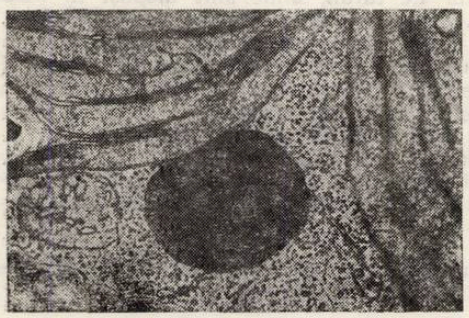


Fig. 4. Evidențierea citochimică a catalazei din peroxizomii frunzelor de *Nicotiana tabacum* (× 45000) (după E. S. Frederick, H. E. Newcomb, 1969).

Aşadar cristalele din peroxizomi apar colorate intens, ca rezultat al incubării materialului cu DAB. S-a constatat că dacă matricea se colorează mai puţin, cristalul este mai mare. Aceste observaţii sugerează ideea că nucleoidul se formează prin cristalizarea progresivă a catalazei din matrice. Prin urmare, după mărimea cristalului ne dăm seama de cantitatea de catalază din peroxizomi.

Graţie metodelor citochimice infrastructurale, F. Marty (1968) a constatat că în celulele meristematice de *Euphorbia characias* există o mare cantitate de peroxidază localizată în peroxizomi. Paralel s-a evidenţiat pe acelaşi material şi activitatea fosfomonoesterazei acide.

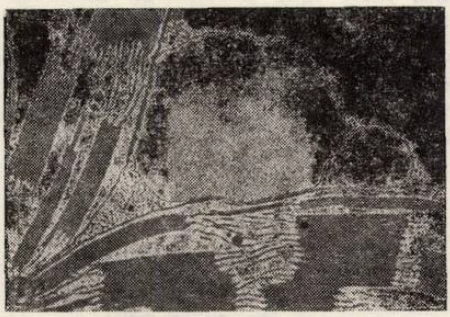


Fig. 5. Catalaza evidenţiată citochimic (în peroxizomii celulelor frunzei de tutun) dispusă sub formă de reţea cristalină (× 51.000) (după E. S. Frederick, H. E. Newcomb, 1969)

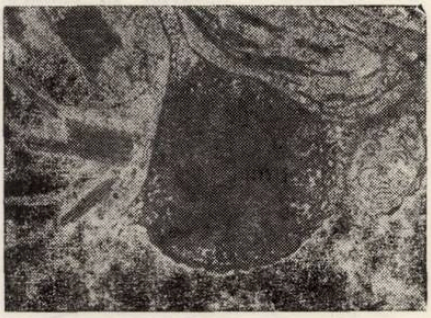


Fig. 6. Cristaloidul din interiorul peroxizomului este puţin vizibil din cauza produşilor de reacţie daţi de OsO_4 (× 51000) (după E. S. Frederick, H. E. Newcomb, 1969).

Este posibil ca la plante aceste organite să conţină şi enzimele necesare unui lizis celular, în special fermenţii necesari pentru realizarea unui proces hidrolitic legat de macerarea ţesuturilor în timpul căderii florilor nefecundate. La *Nicotiana* sp. s-a constatat că în preajma înfloritului peroxizomii conţin cristale de formă cubică, fiind formate din straturi paralele de substanţă osmofilă. La florile nepolenizate, după trei ore de la înflorire, densitatea matrixului peroxizomilor se măreşte, iar în cristale apar linii (fisuri) sub formă de cruce. Acest fenomen este interpretat ca fiind generat de modificările caracteristice perioadei de trecere a fermenţilor latenţi în enzime active. Pe baza acestor considerente se pare că enzimele peroxizomilor ar participa la căderea florilor nefecundate (12).

După patru zile de la înflorit, la floarea care nu a fost polenizată, celulele de la baza pedunculului floral încep să se separe una de alta, iar numărul peroxizomilor se micşorează foarte mult. Este posibil ca în anumite stări fiziologice peroxizomul să se transforme în lizozom ? Din cele arătate se pare că da. Trebuie însă precizat că, atît celulele animale, cît şi cele vegetale, posedă două categorii de organite datorită bazei moleculare diferite : o primă categorie o formează lizozomii bogaţi în hidrolaze, iar o a doua categorie o constituie peroxizomii, caracterizaţi printr-o activitate intensă a oxidazelor (peroxidaza şi catalaza).

Se pare că peroxizomii provin din elementele reticulului endoplasmatic, deoarece deseori se constată că ei sînt strîns legaţi de reticulul endoplasmatic, fiind mărginiţi de o membrană elementară (12, 14).

Activitate peroxidazică posedă şi diferitele vacuole (sub formă de cupă sau globulare) din celulele meristematice de *Euphorbia characias* (14), care probabil provin tot prin fragmentarea reticulului endoplasmatic.

Funcţia peroxizomilor constă în aceea că peroxidaza şi catalaza scindează H_2O_2 în O şi H_2O, proces prin care organitul respectiv intervine în respiraţia celulară (13). Din cele relatate, reiese că peroxizomii par să fie nişte organite cu *rol respirator* în celulele frunzelor la plante, dar şi în celulele ficatului şi în rinichiul la mamifere. În acest sens pledează şi faptul că fermenţii de bază ai peroxizomilor s-au descoperit şi în fracţia mitocondrială.

GLIOXIZOMII

La unele plante, s-au descoperit în peroxizomi şi fermenţi aparţinînd ciclului acizilor glioxilici. În anul 1967, W. R. Breidenbach şi H. Beevers izolînd particule din seminţele uleioase germinate au descoperit enzimele caracteristice, ale ciclului glioxilic ; aceste organite au fost denumite de către descoperitorii lor, glioxizomi.

În fiziologia vegetală se cunoaşte de mult timp că, în timpul germinării seminţelor uleioase, are loc o scădere rapidă a conţinutului de grăsime, fenomen însoţit în acelaşi timp de acumularea zahărului. Însă mecanismul biochimic de transformare a lipidelor în zaharuri a rămas mult timp necunoscut. Zaharoza este glucidul care are o mare solubilitate şi poate fi uşor transportată din celulele endospermului, în punctele embrionului cu o activitate maximă (de diviziune şi creştere). Zaharoza mai departe se poate transforma în glucide de rezervă sau intră în diferite reacţii biosintetice necesare creşterii celulelor vegetale.

În anul 1961, H. Beevers a cercetat ciclul glioxilic [2]) în ţesuturile a 25 specii de diferite plante (bogate în lipide) şi pînă la urmă el constată prezenţa izocitratliazei şi a malatsintetazei (fig. 7). Este semnificativ faptul că în timpul ger-

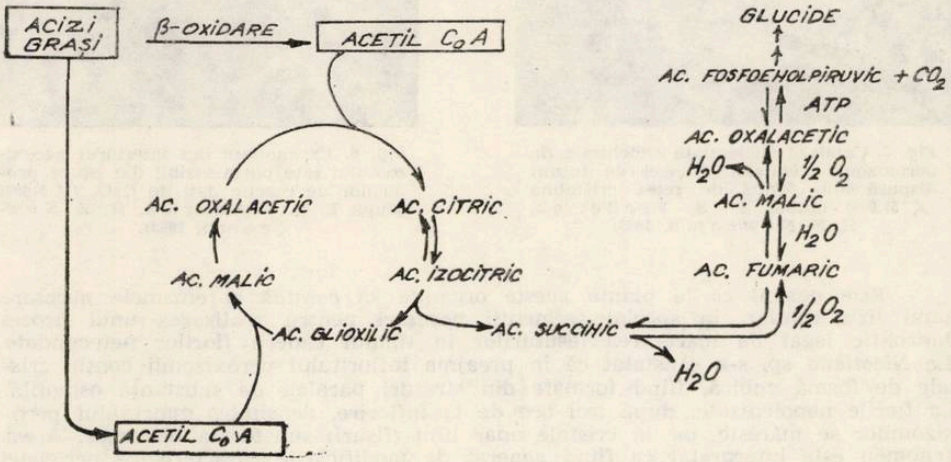


Fig. 7. Ciclul glioxilic (după J. Bonner şi E. F. Varner, 1965)

minării conţinutul acestor fermenţi creşte considerabil. H. Beevers nu a descoperit activitatea acestor fermenţi (aparţinînd ciclului glioxilic) în seminţele negerminate, nici în cele pe cale de a se coace şi nici în alte ţesuturi ale plantei unde nu se petrece transformarea lipidelor în zaharuri. În acest sens sînt şi dovezile experimentale care demonstrează că glioxizomii apar în celule a doua zi după ce seminţele au fost puse la germinat. Este posibil ca glioxizomii să fie prezenţi în celulele seminţelor negerminate, însă numărul lor să fie foarte redus.

În timpul germinării seminţelor se observă o creştere şi o descreştere a principalelor enzime a ciclului glioxilic şi anume izocitratliaza şi malatsintetaza. Este de semnalat faptul că în perioada de germinare glioxizomul este singurul organit care găzduieşte aceste enzime.

Pe baza cercetărilor de citochimie, P. B. Gerhardt şi H. Beevers ajung la concluzia că numărul de glioxizomi şi ca atare activitatea enzimelor creşte (în seminţele de ricin puse la germinat) pînă în a cincea zi, după care activitatea enzimelor descreşte simţitor. În această perioadă se formează un mare număr de glioxizomi care, după a cincea zi, încep să dispară. Dispariţia glioxizomilor este probabil consecinţa inevitabilă a procesului general proteolotic instalat în ţesutul endospermului îmbrătrînit. Este demn de remarcat faptul că

[2]) *Ciclul glioxilic* reprezintă un mecanism metabolic de transformare a acetil CoA în glucide. Acetil CoA se formează în cantitate mare prin β-oxidarea acizilor graşi din seminţele uleioase.

în celulele cotiledoanelor seminței germinate de pepene, după dispariția grăsimilor și implicit pierderea selectivă a glioxizomilor, se instalează funcția fotosintetică.

În concluzie, se poate spune că în timpul germinării semințelor uleioase, apare un mare număr de glioxizomi care conțin enzimele specifice ale ciclului glioxilic și care participă activ în procesul de transformare a grăsimilor în glucide.

Peroxizomii și glioxizomii sînt organite celulare prezente în anumite celule vegetale dotate cu echipamente enzimatice speciale, fie în sensul degradării substanțelor grase — glioxizomii, fie în sensul respirator — peroxizomii.

În viitor este posibil ca prin cercetarea amănunțită a bazei moleculare a organitelor respective, să se descopere și alte semnificații fiziologice și biochimice.

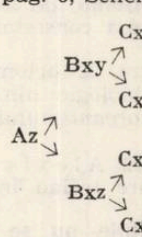
BIBLIOGRAFIE

1. BAUDHUIN, P.H., BEAUFRAY, H., DE DUVE, C. : *J. Cell. Biol., 26,* 1965, pag. 219. 2. BONNER, J., VARNER, F. E. : *Plant Biochemistry,* Academic Press, New-York, London, 1965. 3. BEEVERS, H. : *Nature,* London, *191,* 1961, pag. 433. 4. BREIDENBACH, R. W., BEEVERS, H. : *Biochem. Biophys. Res. commun., 20,* 1967, pag. 53. 5. BREIDENBACH, R.W., KAHN, A., BEEVERS, H. : *Plant Physiol, 43,* 1968, pag. 705. 6. DE DUVE, C. : *J. Cell. Biol.,* 27, 1965, pag. 25. 7. FAHIMI, H.D. : *J. Histochem. Cytochem.,* 16, 1968. pag. 547. 8. FREDERICK, S.E., NEWCOMB, E.H., VIRGIL, EL., WERGIN, W.P. : *Planta,* 81, 1968, pag. 229. 9. FREDERICK, S. E., NEWCOMB, E.H. : *J. Cell. Biol.,* 42, 2. part. 1, 1969, pag. 343—353. 10. GERHARDT, B. P., BEEVERS, H. : *Plant Physiol., 44,* 10, 1969, pag. 1475—1477. 11. GERHARDT, B.P., BEEVERS, H. ; *J. Cell. Biol.,* 44,1, 1970, pag. 94—102. 12. JENSEN, T., VALDOVINAS, J.G. : *Plant Physiol., 43,* 12, 1968, pag. 2062-2065. 13. KISAKI, T. TOLBERT, N.E. : *Plant Physiol.,* 44, 1869, pag. 242. 14. MARTY, F. : *C. R. Acad. Sci., 268.,* D, 10, 1969, pag. 1388—1391. 15. MATILE, PH. : *Fortsch. Bot. Bd., 31,* Berlin, Gottingen, Heidelberg, 1969, pag. 64—75. 16. MOLLENHAUER, H.H., MORRÉ, D.J., KELLEY, A.G. : *Protoplasma, 62,* 1966, pag. 44. 17. NOVIKOFF, A. B. SHIN, W. : *J. Microscopie, 3,* 1964, pag. 187. 18. NOVIKOFF, A. B., GOLDFISCHER, S. : *J. Histochem. cytochem., 16,* 1968, pag. 507. 19. SELIGMAN, A.M., KARNOVSKY, K.L. : *J. cell. Biol., 38,* 1, 1968. 20. TARNAVSCHI, T.I. : *Curs de morfologia plantelor* (ms.), București, 1970. 21. TOLBERT. N. E., OESER, T.A., KISAKI, T., HAGEMAN, R.H., JAMAZAKI, R.K. : *J. Biol. Chem., 243,* 1968, pag. 5179. 22. TOLBERT, N.E., OESER, A., JAMAZAKI, R.K., HAGEMAN, R.H., KISAKI, T. : *Plant Physiol., 44,* 1969, pag. 135, 23. VIGIL, E. : *J. Histichem, cytochem.,* 17b, 1969, pag. 425—428.

Conf. univ. dr. **Gh. Acatrinei**
Universitatea „Al. I. Cuza", Iași

Rectificare

In nr. 5/1973, la pag. 8, Schema se va citi :



CENTENARUL NAȘTERII UNUI MARE INIȚIATOR — ALEXIS CARREL

„L'hypothèse même hasardeuse est necessaire au progrès de la connaissance"

A. Carrel

Anul acesta s-a împlinit o sută de ani de la nașterea celebrului chirurg, fiziolog și biolog francez Alexis Carrel (1873—1944), inițiatorul culturilor de țesuturi „in vitro" și precursor al transplantelor.

Deși născut în Franța, în localitatea Sainte-Foy-lès-Lyon, activitatea științifică a desfășurat-o la *Rockefeller Institute for Medical Research* din New-York, unde a fost profesor de biologie și fiziologie și a inițiat o serie de cercetări temerare, nedezmințind deci crezul său științific, lapidar prin cuvintele, devenite aforism : *„Ipoteza chiar îndrăzneață este necesară progresului cunoașterii"*.

Astfel, în februarie 1908, el întreprinde o experiență cu totul nouă pentru acea epocă : rezecă rinichiul stîng al unei femele canine și, după cincizeci de minute, i-l reimplantează. Apoi, după cincisprezece zile, rezecă rinichiul drept și observă că animalul rămîne perfect sănătos, chiar la un an de la operație.

Cu titlul „Résultat éloigné d'une double néphrectomie avec replantation d'un rein", în ședința de la 13 martie 1909 a Societății de biologie din Paris, Alexis Carrel face o comunicare, în care trage concluzia că *„din punct de vedere chirurgical tehnica transplantărilor de organe este actualmente destul de perfectă pentru a da rezultate durabile și că din punct de vedere biologic, perfuzia rinichiului cu soluția Locke, o anemie completă de cincizeci de minute și separația sa de sistemul nervos central nu pot să producă nici o leziune incompatibilă cu funcțiunile sale, timp de cel puțin un an"*.

Deși operația nu a constituit o „transplantare" — cum scrie el în concluzie —, ci reimplantarea unui organ pe animalul căruia i-a aparținut, totuși, prin operația reușită, merită a fi considerat un precursor al transplantelor de mai tîrziu.

În tehnica culturii de țesuturi în afara organismelor vii, Ross Harrison (1907), reușise să cultive în limfă muguri embrionari de nervi rahidieni proveniți de la broască.

În 1910, Burrows Montrose, sub conducerea lui Harrison, adaptă metoda la animalele cu sînge cald și izbutește să cultive nervi și celule mezenchimatoase de embrioni de pui de găină de șaizeci de ore.

Pentru că existau totuși mari dificultăți tehnice, variabile de la celulă la celulă, Alexis Carrel — abil experimentator — ajutat de Burrows, stabilește o metodă generală prin care să se permită cultivarea tuturor țesuturilor de animale superioare și de om, întocmai cum se cultivau microbii.

Plecînd de la cercetările lui Harrison — experiențele le-au făcut cu mici porțiuni de cartilaj, măduvă osoasă, piele, splină, ovar etc., luate de la cîini și pisici — ei constată că toate aceste porțiuni au vegetat în afara organismelor de unde au fost luate. Cultivînd, de asemenea, porțiuni dintr-un sarcom malign de pui de găină și de om, s-a constatat că și țesuturile patologice cresc tot așa de bine ca și cele normale.

În cinci note consecutive, între 22 octombrie—12 noiembrie 1910, cei doi cercetători comunică Societății de biologie din Paris rezultatele obținute, după care *„cultura de țesuturi în afara organismului poate constitui un mijloc de a studia cancerul la om"*.

Perfecționîndu-și tehnica, în 1912 Alexis Carrel începe să cultive cîteva celule de cord de pui de găină, care trăiau încă în 1934 și reproduceau celule de tip identic cu cele din tipul inițial.

Observînd că virusurile filtrabile nu se multiplicau în absența celulelor vii, el încearcă să cultive virusuri în mici fragmente de țesuturi, înglobate în

medii nutritive lichide. Tentativa a reuşit, dar nu s-a aflat nimic asupra naturii acestor virusuri.

Îmbunătăţită ulterior, sub forma culturilor de celule tripsinizate, tehnica folosită a constituit premisa obţinerii unui vaccin antipoliomielitic şi devine instrumentul principal al citologiei experimentale, precum şi în cercetarea inframicrobiologică.

De asemenea, dezvoltîndu-se treptat, pe o gamă ce se întinde de la cultura monocelulară pînă la aceea de organe, tehnica este larg utilizată în majoritatea domeniilor biologice, iar în etapa actuală cultura de ţesuturi incubate serveşte la testarea capacităţii funcţionale a structurilor respective.

Pentru menţinerea stabilă a acestor culturi pe o perioadă mai îndelungată, Alexis Carrel a conceput diverse recipiente şi, împreună cu americanul Charles Lindbergh, a construit un aparat de perfuzie, numit „pompa Carrel-Lindbergh", cu care organele pot fi menţinute în viaţă afară de corp.

În tehnica suturii vaselor sanguine, Alexis Carrel a realizat un mod de sutură al lor, cap la cap, denumit „metoda Carrel" şi a demonstrat că vasele pot fi transplantate după ce au fost conservate cîtva timp.

Împreună cu chimistul englez Henry Dakin, a creat o metodă de tratament a rănilor prin irigaţie cu o soluţie de sodă clorată şi bicarbonat de sodiu, numită „tratamentul Carrel-Dakin".

Neuitîndu-şi patria natală, în războiul din 1914—1918, a revenit în Franţa pentru a servi ca chirurg de ambulanţă, aducînd în acelaşi timp şi importante inovaţii în tratamentul rănilor infectate.

În anii maturităţii sale şi în urma îndelungatelor observaţii făcute ca fiziolog, în celebra sa carte „L'Homme, cet inconnu", printre altele, el acuză civilizaţia modernă care, prin achiziţiile ştiinţifice, duce la suprimarea celor mai multe din funcţiile adaptative — homeostatice, am spune noi — ale organismului uman sau cu cuvintele lui: *„Felul de viaţă produs de civilizaţia ştiinţifică a scos din uz mecanismele a căror activitate fusese neîntreruptă, timp de milenii, la fiinţele umane"*.

Datorită importantelor lucrări asupra suturii vaselor sanguine şi transplantării de organe, în 1912 i se acordă premiul „Nobel", iar în Franţa este ales membru corespondent al Academiei de ştiinţe şi asociat naţional al Academiei de medicină.

Astăzi, cînd transplantarea capului de om este posibilă, după cum a declarat cel mai mare neurochirurg american Robert J. White, cu ocazia centenarului naşterii acestui mare iniţiator şi precursor ştiinţific numele său merită cu prisosinţă a fi evocat.

BIBLIOGRAFIE

CAJAL, N. şi IFTIMOVICI, R.: *Din istoria luptei cu microbii şi virusurile*. Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1964. CARREL, ALEXIS: *L Homme, cet inconnu*. Ed. Plon, Paris, 1936. SINGER, CHARLES: *Histoire de la biologie*. Ed. Payot, Paris, 1934, VOLKMANN, HERBERT: *Medizinische terminologie*, 32 Auflage, Berlin und Wien 1944. *: *Larousse du XX-e siècle*, tome deuxième. Ed. Larousse, Paris, 1929. *: *Istoria medicinei universale*, sub îngrijirea prof. dr. doc. Valeriu Bologa. Edit. medicală, Bucureşti 1970. *: *Blakiston's new gould medical dictionary*, secound edition, the Blakiston Division, New-York — Toronto — London, 1956. *: *Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoriés de la Société de Bioligie*, année 1909, tome premier, Paris 1909 şi année 1910, tome second Ed. Masson, Paris, 1910. *: *Meyers Lexikon*, zweiter Band, Bibliographisches Institut AG. Leipzig, 1937. *: *E. posibilă transplantarea capului ?* Contemporanul din 13 iulie 1973.

Prof. emerit dr. **CONSTANTIN SIMIONESCU**, Bucureşti

ÎNCEPUTURILE STAŢIUNII ZOOLOGICE DE LA SINAIA

Vacanţele copilăriei mi-au sădit în suflet vraja naturii de la poalele Bucegilor, dar nu bănuiam că o înlănţuire de întîmplări mă va face martorul împrejurărilor care au pregătit înfiinţarea Staţiunii zoologice de la Cumpătul — Sinaia, cu mai bine de 50 de ani în urmă. În vara anului 1921, după promovarea clasei a VI-a liceale, am surpriza să întîlnesc — purtînd în grabă spre gara Sinaia o

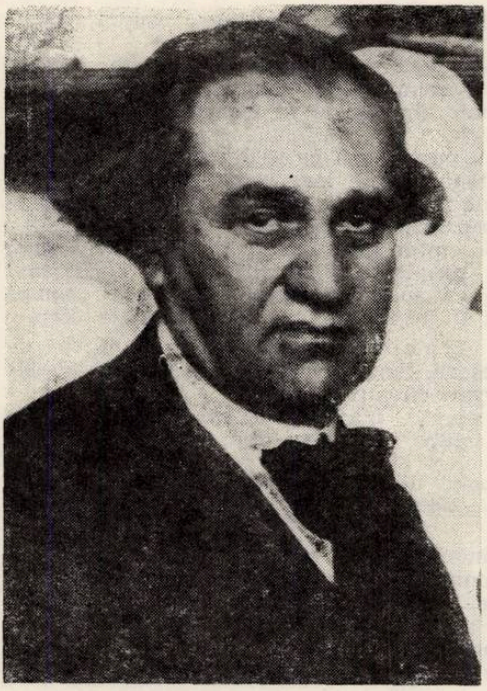


Fig. 1. Profesorul Andrei Popovici-Bâznoşanu (1876—1969), întemeietorul Staţiunii.

căldăruşe cu *Planaria alpina* —, pe iubitul meu profesor de ştiinţe naturale de la Liceul „Spiru Haret", Nicolae Moisescu, o mîndrie a învăţămîntului nostru, care conducea şi laboratorul de biologie pentru elevi de la Casa şcoalelor, unde mă atrăgeau frumoasele sale demonstraţii practice. Socoteam fără urmare scurtul raport asupra îndeletnicirilor şi lecturilor mele naturaliste, pe care îl ascultase cu subtilul său surîs îngăduitor, cînd, cîteva zile mai tîrziu, primesc o glumeaţă carte poştală prin care, cu scrisul sa ordonată ca de gravură, mă înştiinţa să mă prezint fără întîrziere profesorului de zoologie de la Universitate, Andrei Popovici-Bâznoşanu, în vacanţă, la Sinaia.

Am urcat cu sfială treptele vilei directorului de şcoală Luncan, de pe fosta stradă Lascăr Catargiu, unde era stabilit profesorul Bâznoşanu cu familia sa, dar intimitatea mea s-a risipit sub privirea caldă a ochilor luminoşi ai maestrului şi la prietenoasa lui vorbă moldovenească. Convorbirea s-a depănat favorabil, încheindu-se spre marea mea fericire, cu propunerea de a-l însoţi, chiar din ziua următoare, în cercetările sale despre biologia pîraielor de munte, fixîndu-mi întîlnirea la ora 8 dimineaţa pe Valea Peleşului. Era al doilea an de cînd profesorul Bâznoşanu se străduia să lămurească adevăratele adaptări ale faunei torenticole, nefiind de acord cu predecesorii săi în acest domeniu, zoologii elveţieni Fr. Zschokke şi P. Steinmann, care admiteau caractere morfologice superficial interpretate. În tot restul vacanţei, pe lîngă prospectarea metodică a biotopilor Văii Peleşului, de la izvoarele de sub Piatra-Arsă pînă la vărsarea în Prahova, am urmat pe binevoitorul meu îndrumător în excursii variate, pe care reuşea să le transforme întotdeauna în admirabile lecţii de a şti unde se găsesc animalele, de a înţelege viaţa lor în natură şi legăturile lor cu plantele, al căror excelent cunoscător era.

Această neîntrecută şcoală de ecologie pe teren, a însemnat pentru mine revelaţia concretului în biologie, îndepărtîndu-mă, ca şi pe ceilalţi elevi ai săi, de ariditatea cunoştinţelor artificiale extrase exclusiv din cărţi. Profesorul Bâznoşanu ne-a plămădit, astfel, încrederea în imensele posibilităţi de cercetare a lumii animale din ţara noastră, chiar şi de nişte începători ca noi. Prin cordialitatea antrenantă a figurii sale pitoreşti, încadrată de plete, lavalieră şi o pălărie largă, prin predilecţia sa de a desluşi condiţiile de existenţă a diferitelor specii, asemuiam pe atunci pe maestrul nostru cu un Jules Henri Fabre al specificului naturalistic românesc. Şi pe fundalul jumătăţii de secol care a trecut, opera profesorului Bâznoşanu se conturează cu durabile proporţii constructive. Dăruirea sa în călăuzirea tinerilor cercetători împreună cu rîvna neobosită de ctitor plin de realism, ne îndreptăţesc să-i recunoaştem un aport hotărîtor la dezvoltarea mişcării noastre biologice.

Vocaţia sa pentru ecologie, paralel cu interesante cercetări originale asupra albinelor solitare şi ortopterelor din stepa moldovenească (1907—1913), apare pregnant — sub numele de „Mediile de viaţă" — în cursul de zoologie, pe care îl preda în calitate de conferenţiar din 1907 şi de profesor titular din 1920. Dar, afară de scurte excursii, lucrările practice, pe care le socotea deosebit de

instructive, îi erau inaccesibile din cauza strîmtorării laboratoarelor universitare pînă în anii refacerii după primul război mondial.

Atras de diversitatea ecologică a împrejurimilor văii superioare a Prahovei, încolțește inițiativa profesorului Bâznoșanu de a întemeia o Stațiune zoologică la Sinaia. Sprijinit la Ministerul Instrucțiunii, de nedespărțitul său coleg din vremea studenției, Constantin Kirițescu, obține de la miniștrii succesivi G. G. Mironescu și C. Angelescu suma de 500 000 lei, cu care cumpără, în martie 1922, casa rămasă neterminată a fostului profesor Nacu, pe panta însorită de la poalele Cumpătului, puțin locuită pe atunci, căci și vila vecină „Luminiș" a maestrului George Enescu a fost clădită mai tîrziu. Îmi amintesc întîiul drum în care l-am însoțit la Sinaia spre a controla lucrările de amenajarea stațiunii, la cîteva zile după un grav accident de cale ferată la Posada, ceea ce ne-a obligat să circulăm prin transbordare. Și ce lungă mi s-a părut calea de la gară la Cumpătul din cauza geamantanului burdușit pe care am fost nevoit să-l duc pe jos. A urmat prima noapte petrecută la stațiune, pe două saltele așternute direct pe podeaua incomplet bătută în cuie din camera mare de la etaj.

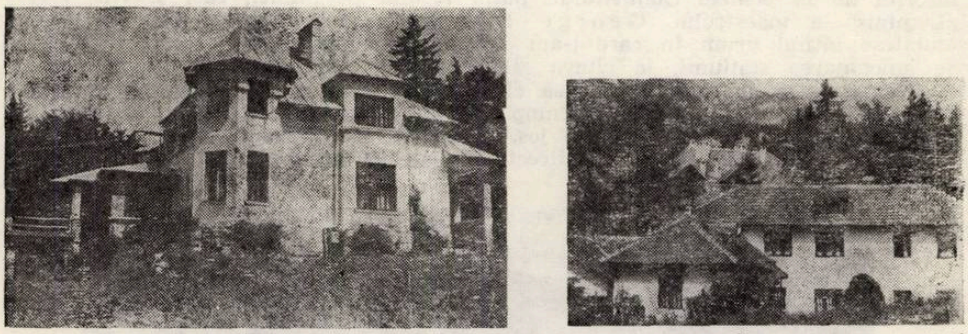
Fig. 2. Stațiunea zoologică Sinaia în anul înființării (1922).

Desfășurînd o muncă stăruitoare pentru înzestrarea stațiunii, profesorul Bâznoșanu obține livrarea mobilierului alb, iar la începutul lunii iulie 1922, izbutește să expedieze la Sinaia un vagon de materiale reunite prin străduința d-nei Bâznoșanu, a fiicei lor Walkyrie, a inimosului tehnician George Potișel și a subsemnatului. Astfel, a putut fi inaugurată activitatea de vară a noului așezămînt, devenit cea mai veche stațiune biologică a țării. În anul următor (1923), stațiunea devine suficient de echipată spre a permite profesorului D. Voinov și soției sale Victoria Voinov să efectueze delicate cercetări citologice asupra rolului complex al țesutului adipos la larvele de simuliide.

Vreme de două decenii, pînă la pensionarea sa (1941), profesorul Bâznoșanu și-a petrecut cu regularitate vacanțele la stațiune, consacrîndu-i chiar în dauna cercetărilor proprii, toate sforțările sale de a o dezvolta necontenit, spre a fi un centru de atracție pentru naturaliștii noștri, tineri și vîrstnici. A primit bucuros cercetători străini și a știut să stimuleze vizitele demnitarilor și ale personalităților noastre culturale. Pentru caldul devotament cu care a secondat opera soțului său, se cuvine să aducem omagii recunoscătoare Mariei Popovici-Bâznoșanu, care s-a ocupat cu însuflețire de confortul și înfrumusețarea interioară a stațiunii, statornicind tradiția unei ospitalități de neuitat.

Prin chibzuința mereu activă a profesorului Bâznoșansu, clădirea inițială a fost completată cu o încăpătoare sală de laborator și o agreabilă extensie

a terasei, amplificată de succesorul său, prof. C. Motaş, iar pe terenul în pantă, nou achiziţionat, s-au construit treptat anexe, care măresc considerabil capacitatea de funcţionare a staţiunii. Instalarea laboratorului de zoologie în palatul central al Universităţii cu sprijinul rectorului Ermil Pangrati (1925), i-a dat prilejul să repartizeze şi staţiunii un important număr de aparate, mai ales binoculare stereoscopice şi microscoape din Viena, unde s-a dus să controleze la faţa locului împreună cu G. Potişel executarea preţioasei comenzi de care ne servim şí astăzi.



A B

Fig. 3. Staţiunea zoologică Sinaia (A) şi anexele sale (B).

În scopul de a mări posibilităţile de cercetare, n-a pregetat să solicite ani de-a rîndul autorităţilor obţinerea terenului rezervaţiei „Ariniş", de pe drumul Cumpătului, înfiinţarea actualei rezervaţii alpine de pe Jepii-Mici, lîngă care a reuşit să determine construirea cabanei Societăţii Naturaliştilor, inaugurată în 1929 şi foarte frecventată în trecut. A mai depus stăruinţe pentru amenajarea potecii spre Poiana-Ţapului şi Zamora, de-a lungul pajiştilor de la marginea pădurii, pe care le considera deosebit de prielnice pentru observaţii de ecologie terestră.

A manifestat permanent grija de a lega viaţa staţiunii de problemele epocii. Colaborează cu asociaţia „Hanul drumeţilor" iniţiată de Mihai Haret, entuziast precursor al turismului în Bucegi. Participă la combaterea puternicei invazii a muştei-columbace în 1923, cînd larvele de simuliide înţesau pietrele de la vărsarea Văii Rea în Prahova. După ele, am desenat figurile reproduse într-o planşă colorată, distribuită de Ministerul Agriculturii, cu instrucţiuni de apărare împotriva roiurilor înţepătoare. Aceeaşi densă populaţie de larve a furnizat material pentru lucrările citologice ale Victoriei Voinov.

A stabilit relaţii strînse între staţiune şi Societatea Naturaliştilor, al cărui preşedinte era de la crearea ei (1899), astfel ca promoţiile de naturalişti care activau în învăţămîntul mediu să-şi poată actualiza cunoştinţele prin aplicaţii pe teren. Profesorul Bâznoşanu avea pasiunea excursiilor, în cursul cărora prietenii săi botanişti (Sim. Şt. Radian, Marcel Brândza, Th. Solacolu, Const. T. Popescu, Col. Gh. Grinţescu) sau geologi (Victor Anastasiu, O. Protescu, Miltiade Filipescu, Ilie Mircea) nu conteneau să admire universalitatea erudiţiei sale în floristică, stratigrafie şi celelalte ramuri ale ştiinţelor naturale. Această cunoaştere multiplă i-a susţinut convingerile în nobila misiune de ocrotire a mediului înconjurător, militînd de la instituirea Comisiei Monumentelor Naturii (1931) alături de profesorii Emil Racoviţă şí Al. Borza, cu care colaborase şi la organizarea primului congres al naturaliştilor din România, ţinut la Cluj (1928).

Din rezumatul activităţii sale profesionale publicat în 1938, reiese nucleul de rodnică cercetare pe care izbutise să-l închege în cele două laboratoare din Bucureşti şi Sinaia, ai căror tineri reprezentanţi animaseră în decursul multor veri popota de la anexa Staţiunii zoologice, aprovizionată de conştiinciosul paznic Francis Maioraş, întotdeauna plin de voie bună. Astfel, profesorul Bâznoşanu inspiră teza de doctorat a lui M. A. Ionescu asupra dinamicii

biocenozei frunzarului de fag (1932), care l-a condus și la studiul proturelor în țara noastră. Orientează cercetările de doctorat ale lui Const. Bogoescu despre semnificația adaptativă a chetotaxiei larvelor de efemere (1932), determinînd specializarea sa în taxonomia și biologia acestor insecte primitive, care abundă în apele noastre de munte. De asemenea, îndrumă teza Ecaterinei Dobreanu asupra insectelor săpătoare de galerii în parenchimul frunzelor (1937), pe aceea a lui C. Manolache despre succesiunile biocenotice din litiera de *Larix* și stejar (1937), a lui A. V. Grossu asupra faunei gastropodelor din Bucegi (1939). Profesorul Bâznoșanu promovează prin doctorate în entomologie aplicată o echipă de specialiști ca Wilhelm K. Knechtel (despre *tisanoptere*, 1937), Florica Dimitriu-Manolache (despre *Entomoscelis adonidis, 1941)* și Cornelia Hrisafi (despre *Galerucella luteola*, 1940), care în frunte cu C. Manolache au instituit mijloacele moderne de luptă împotriva insectelor dăunătoare agriculturii.

În cercetările lor asupra paraziților atît de variați și a stărilor de intersexualitate la efemere (1925—1939), Radu și Margareta Codreanu s-au bucurat de sprijinul nelimitat al profesorului Bâznoșanu. Iar teza lui R. Codreanu, susținută la Facultatea de științe din Paris (1939), asupra dezvoltării chironomidului ectoparazit *(Symbiocladius rhithrogeniae)* și a nutriției sale pe seama reacției neoplazice a efemerelor gazde, a fost realizată pe baza rezultatelor dobîndite în stagii îndelungate la Stațiunea zoologică din Sinaia. Tot acolo, și-a efectuat N. Sălăgeanu doctoratul în fiziologia plantelor, studiind nutriția rinantaceelor semiparazite (1936). În preajma profesorului Bâznoșanu și beneficiind de ospitalitatea stațiunii, s-au mai format R. Călinescu, în sistematica diferitelor vertebrate și biogeografie, I. Cătuneanu, fruntaș al ornitologiei, I. Țuculescu în hidrobiologie și protozoologie, aprofundînd ciliatele paralel cu opera sa de pictor de îndrăzneață originalitate.

Majoritatea cercetătorilor noștri din diferite ramuri ale biologiei animale au frecventat stațiunea: I. Steopoe, N. Gavrilescu, Th. Dornescu, Iosif Lepși, C. S. Antonescu, Gh. Dinulescu, Val. Pușcariu, G. D. Vasiliu, M. Băcescu, S. Sturdza, N. Botnariuc, A. Popescu-Gorj, Bujor Florescu, M. Al. Ienișteа etc. A fost favorizată și munca botaniștilor ca profesorii Al. Borza, Emil Pop, dr. Aurelian Vlădescu, soții Ion și Maria Șerbănescu. N. Cernescu a folosit stațiunea ca reazăm în prospectările sale pedologice și Dan Giușcă pentru explorări petrografice.

Dintre invitații de durată ai profesorului Bâznoșanu trebuie menționați: C. Stătescu, fost profesor de fizică la Facultatea de științe din București; fiziologul D. Călugăreanu, care a studiat sensibilitatea planariilor torenticole față de diferite radiații luminoase (1934); pasionatul ornitolog bănățean, Dionisie Linția de la Muzeul din Timișoara, care a donat frumoasa colecție de păsări existentă la stațiune; profesorul C. Motaș, specializat la Grenoble în hidrobiologia apelor de munte și studiul hidracarienilor; biogeograful C. Hormuzachi, preocupat de răspîndirea alpină a lepidopterelor din genul *Erebia*.

La stațiune au lucrat și cercetători străini: astfel de la Varșovia, prof. Witold Ștefanski a determinat nematodele libere din torenți, W. Polinski, gastropodele din Bucegi, H. Iawlowsky, miriapodele de pe Cumpătul; de la Universitatea din Belgrad, a fost cunoscutul protistolog, prof. Jivoin Georgevitch; de la Strasbourg, a făcut un stagiu de specializare cecidologul Th. Geburtig, iar de la Muzeul Național de Istoria Naturală din Paris amintim cercetările micologilor Roger Heim și Panca Eftimiu-Heim; mai trebuie citate și lucrările profesorului Willy Ramme de la Muzeul din Berlin asupra ortopterelor (1942).

Succedînd profesorului Bâznoșanu la conducerea stațiunii (1941), prof. C. Motaș are meritul de a fi înfrînt greutățile anilor de război, reușind să modernizeze aparatura de cercetare, să editeze două volume cu lucrările efectuate la stațiune și să obțină cele dintîi posturi de asistenți, în care au fost numiți Jeana Tanasache și Traian Orghidan. Executînd sondaje în apa freatică din aluviunile pîraielor de munte, după metoda lui P. A. Chappuis, transmisă de R. Codreanu, de la stațiune au pornit în 1945 campaniile de explorare a faunei interstițiale, de o bogăție nebănuită, mai ales

în hidracarieni și aselide, ceea ce a condus pe Tr. Orghidan la conceptul de biotop *hiporeic*. Astfel, s-a adus o nouă dovadă a perspicacității cu care profesorul Bâznoșanu alesese locul stațiunii în împrejurimile Sinaiei, care au apărut privilegiate și din punct de vedere zoogeografic. Exemple sînt relictele subterane, ca dendrocelidul orb din izvoare *Polyclodoides voinovi*, identificat de R. Codreanu încă din primii ani ai stațiunii sau *Coxasellus baznosanui*, isopod troglobiu din hiporeicul majorității pîraielor, la care se adaugă prezența crenobiilor polifaringiene pînă și în rezervația „Ariniș" de la Cumpătul, deși centrul obîrșiei lor este Peninsula Balcanică.

După scurta perioadă de direcție asumată de prof. C. Bogoescu care s-a înscris cu o substanțială îmbogățire a inventarului, reorganizarea învățămîntului în anii puterii populare influențează adînc atribuțiile Stațiunii zoologice. Ea devine o importantă bază pentru practica de vară a studenților și mărindu-și numărul de cadre proprii de cercetare, își va accentua rolul de pepinieră a mișcării noastre științifice, cînd un contigent de tineret valoros, care s-a afirmat în diferite sectoare ale biologiei. Înregistrăm cu un regret de neșters atingerea prematură a unei activități atît de promițătoare ca aceea a lui Ștefan Negru.

Viguroasa longevitate întreținută de robustul său echilibru sufletesc, i-a permis profesorului Bâznoșanu să revină în răstimpuri la stațiunile de la Sinaia și Agigea spre a descifra noi pagini din ceea ce el numea „marea cartea a naturii", făcînd observații care ne uimeau prin inimitabila lor subtilitate. Nu pot uita cum în 1951, la împlinirea vîrstei de 75 de ani a ținut să străbată cu piciorul Valea Peleșului, de la izvoare, antrenîndu-ne pe cîțiva apropiați în acest pelerinaj de mișcătoare mărturisire a iubirii sale pentru natură.

Imaginea plină de optimism realizator al întemeietorului Stațiunii, profesorul Andrei Popovici-Bâznoșanu, stăruie ca un îndemn luminos către noi progrese. Se cuvine ca ea să fie perpetuată într-o efigie durabilă, îndreptățit omagiu al recunoștinței pe care o consacrăm amintirii sale. Întreaga sa operă a fost sincer însuflețită de dragostea de știință, de natură și de oameni, făurîndu-i încă din timpul vieții renumele de „tatăl naturaliștilor". Să preluăm acest simbol de nobil umanitarism pentru a rămîne deviza permanentă a creației sale scumpe, Stațiunea zoologică din Sinaia, casă îmbietoare a naturaliștilor de totdeauna.

Prof. univ. dr. doc. **RADU CODREANU,** membru coresp. al Acad. R.S.R., București

SESIUNEA DE COMUNICĂRI ȘTIINȚIFICE „CONSERVAREA NATURII PE BAZE ECOLOGICE" (SUCEAVA, 22—28 IULIE 1973)

Sub auspiciile Comisiei pentru ocrotirea monumentelor naturii din cadrul Academiei Republicii Socialiste România și a Consiliului județean de ocrotirea monumentelor naturii Suceava, în zilele de 22—28 iulie 1973, s-a desfășurat în Suceava și pe teritoriul județului, o sesiune itinerantă de comunicări științifice.

Lucrările sesiunii au fost deschise în ziua de 22 iulie 1973 în sala Casei de cultură Suceava, în prezența a 75 de participanți. Cuvinte de salut au fost adresate participanților de I. Morariu, primvicepreședinte al Consiliului popular al județului Suceava și dr. ing. silvic P. Brega din partea organelor de partid și de stat județene, acad. Emil Pop, președintele Secției de biologie a Academiei R.S.R., care, în cuvîntarea sa a subliniat contribuția la mișcarea pentru ocrotirea naturii în țara noastră a doi botaniști născuți pe plaiurile Sucevene — Mihail Gușuleac și Gheorghe Bujorean. În salu-

tul adresat din partea Comisiei pentru ocrotirea monumentelor naturii prof. dr. Valeriu Puşcariu a vorbit despre activitatea de ocrotire a naturii a prof. Eugen Botezat, a prof. Constantin Drăcea şi a fostului preşedinte al Turing Clubului Român, prof. Mihai Haret. D-sa a a arătat, de asemenea, eforturile depuse înainte de al doilea război mondial pentru înfiinţarea primelor rezervaţii naturale în judeţul Suceavta — rezervaţia „Codrului secular Slătioara" şi rezervaţia „Fînaţele de la Ponoare-Bosanci".

A urmat apoi prezentarea a trei referate generale, publicate şi în volumul tipărit cu această ocazie : 1) *Semnificaţia ecologică a rezervaţiilor naturale din judeţul Suceava* de acad. Şt. Péterfi, P. Brega, Al. Filipaşcu şi T. Seghedin ; 2) *Organizarea şi amenajarea teritoriului pe principii ecologice în preocupările factorilor de conducere locală şi a instituţiilor interesate* de prof. N. Popp, P. Brega, T. Seghedin şi I. Nemeş ; 3) *Aspecte privind raportul om-natură din judeţul Suceava,* de prof. Val. Puşcariu N. Toniuc şi T. Seghedin.

După prezentarea referatelor, sesiunea de comunicări ştiinţifice s-a desfăşurat într-un mod cu totul nou şi neobişnuit. Astfel participanţilor le-au fost înmînate comunicările sesiunii, tipărite într-un frumos volum intitulat „Studii şi comunicări de ocrotirea naturii" (vol. 3, Suceava 1973), discuţiile în jurul acestora purtîndu-se în cadrul aplicaţiilor făcute pe teren începînd chiar din prima zi a sesiunii.

După amiază, participanţii la sesiune s-au îndreptat spre rezervaţia de la Ponoare-Bosanci. Au vorbit despre flora şi vegetaţia din aceste fînete acad. E. Pop, ing. T. Seghedin, dr. Nicolae Boşcaiu, dr. Al. Beldie, prof. Tr. Ştefureac, dr. Em. Ţopa şi alţii.

În ziua de 23 iulie 1973 au fost cercetate rezervaţiile „Pietrele Doamnei", „Plaiul Todirescu" şi „Codrul secular Slătioara". Cadrul geografic al regiunii a fost prezentat de prof. N. Popp, cel silvic şi pastoral de ing. T. Seghedin, iar unele aspecte de vegetaţie şi floră de prof. Tr. Ştefureac şi Em. Ţopa.

La rezervaţiile „Lucina" şi „Răchitişul-Mare" problemele speciale ale acestora — ocrotirea lui *Betula nana şi Arctostaphyllos uva-ursi* — au fost relevate de dr. N. Boşcaiu, Al. Beldie, Al. Filipaşcu şi prof. Tr. Ştefureac (24 iulie 1973).

Aplicaţiile pe teren din munţii Călimani şi Cheile Zugreni (25 iulie 1973) au avut două obiective deosebite. În munţii Călimani vorbitorii (prof. N. Popp, T. Seghedin şi Al. Filipaşcu) au subliniat importanţa găsirii unui echilibru între interesele ocrotirii naturii şi cele ale exploatării unei bogăţii naturale deosebite pentru ţara noastră — sulful nativ. La Cheile Zugreni s-au discutat în special măsurile care trebuie luate de organele competente pentru favorizarea răspîndirii lostriţei, amonte de la barajul Zugreni construit în vederea plutăritului. S-a menţionat că astăzi acesta nu se mai practică şi barajul este prin urmare inutil.

La rezervaţia „Bila-Lala" din masivul Rodnei, rezervaţie care cade sub jurisdicţia a trei judeţe învecinate (Suceava, Maramureş şi Bistriţa-Năsăud) s-au dezbătut măsurile ce trebuie luate în viitorul imediat pentru ocrotirea acestei rezervaţii faunistice (cocoş-de-mesteacăn, capră-neagră, urs) şi floristice. Au luat cuvîntul cu această ocazie Al. Filipaşcu, Al. Beldie, N. Boşcaiu, prof. N. Popp şi alţii.

În ziua de 27 iulie 1973, au avut loc la Cîmpulung-Moldovenesc şedinţele de lucru pe comisii de specialitate, indicîndu-se o serie de măsuri necesare pentru buna ocrotire a naturii în judeţul Suceava. În încheierea acestor lucrări a fost prezentată o gală de filme documentare pe tema ocrotirii naturii şi un spectacol folcloric în comuna Fundul-Moldovei.

Ultima zi a sesiunii ştiinţifice a fost dedicată temei „Conservarea peisajului din jurul monumentelor istorice" vizitîndu-se în acest scop obiectivele : Moldoviţa, Sucevita, Marginea şi Putna.

Dr. V. SORAN, Cluj

PRIMUL STAGIU INTERNAȚIONAL PENTRU CONSERVAREA NATURII

În ziua de 16 iulie a.c. s-a deschis la București „Stagiul internațional pentru formarea animatorilor mișcărilor de copii și adolescenți în domeniul educației pentru conservarea mediului înconjurător", care a continuat apoi pînă în ziua de 23 iulie a.c. în orașul Victoria.

Această manifestare — prima de acest fel din lume —, organizată de Consiliul Național al Organizației Pionierilor din România cu sprijinul Ministerului Educației și Învățămîntului, are multiple semnificații.

Sensul ei esențial relevă rolul copiilor față de natură și arată cît de convingătoare devine lupta pentru ocrotirea mediului ambiant cînd pionierii sînt inițiatorii și animatorii acestei mișcări.

Expunerile, prezentate de distinse cadre universitare și conducători ai instituțiilor de educație și învățămînt au tratat despre: „Politica statului român de conservare și ocrotire a mediului ambiant" (prof. univ. dr. doc. Constantin S. Antonescu); „Educarea elevilor în spiritul ocrotirii mediului înconjurător prin procesul instructiv-educativ" (prof. Marieta Sava, director general în M.E.I.); „Organizația de pionieri, factor de educare pentru ocrotirea naturii și a resurselor sale" (prof. Virgiliu Radulian, președinte al Consiliului Național al Organizației Pionierilor din R.S.R.); „Poluarea și viitorul omenirii" (acad. prof. Eugen A. Pora). Ele au conturat în toată amploarea ei problema poluării mediului ambiant și activitatea socială, mai ales școlară, deja desfășurată sau în curs de organizare, în scopul prevenirii și combaterii acestei consecințe a progresului tehnic.

Demonstrațiile făcute de elevii școlii generale din orașul Victoria și lucrările practice efectuate de participanții la stagiu (de exemplu, faza biologică de epurare a apelor industriale și analiza gradului de poluare a atmosferei în Combinatul chimic Victoria) au concretizat orientativ latura practică a acestor preocupări de o stringentă necesitate în viața contemporană.

O parte tot atît de interesantă și utilă a programului a constituit-o vizitarea Școlii generale de 10 ani din orașul Victoria și a celei din comuna Recea, în cadrul cărora toți participanții au avut multe de reținut, mai ales în legătură cu modul de amenajare al laboratoarelor de științe biologice. Într-o comună care are doar 209 elevi, am avut surpriza de a audia într-o sală a școlii o interesantă expunere despre flora și fauna specifică regiunii, ilustrată prin numeroase diapozitive proiectate automat, secvențe de film color și înregistrări sonore.

Casele pionierilor din Sibiu și Brașov, prin sortimentele foarte variate de obiecte produse în cadrul cercurilor pionierești, au înlesnit un bogat schimb de experiență legat de activitatea extrașcolară.

Spectacolul „Alarmă în pădure" susținut de elevii Școlii generale Victoria, a sugerat multiplele căi pe care se poate realiza educația copiilor în spiritul conservării naturii.

Toate aceste componente ale programului stagiului amintit, fiind analizate și comentate pe rînd de către toți participanții din țară și de peste hotare, au constituit firește materialul unui bogat schimb de experiență și generatorul a numeroase propuneri menite să antreneze toate forțele sociale la lupta pentru conservarea naturii.

Dintre propunerile pe care le-am făcut menționez:

— în toate colțurile țării, Societatea de științe biologice să fie îndrumătorul și sprijinitorul Consiliului național pentru protecția mediului înconjurător și a tuturor organizațiilor care au asemenea preocupări, inclusiv Organizația Pionierilor și U.T.C.;

— în programa de reciclare a cadrelor didactice de științe biologice și de geografie să se acorde locul cuvenit temelor legate de ocrotirea naturii și a omului;

— cadrele didactice să-şi organizeze în aşa fel lecţiile încît problema necesităţii şi mijloacelor de conservare a naturii să fie fundalul fiecărei lecţii de biologie, geografie, chimie.

De asemenea, a fost făcută propunerea ca pentru educarea tineretului în spiritul dragostei faţă de natură şi a atitudinii active de ocrotire a ei, să fie înfiinţate „Asociaţii pioniereşti de ocrotire a naturii" şi întărită tradiţia privitoare la acţiunile specifice organizate în cadrul unor zile ca „Sădirea pomilor". „Ziua florilor", „Sosirea păsărilor" etc.

Prof. emerit **CEZARA POPOVICI**, Bucureşti

SIMPOZIONUL „CERCETĂRI BIOCHIMICE ŞI APLICAŢIILE LOR ÎN MEDICINĂ, AGRONOMIE ŞI INDUSTRIE"

Simpozionul desfăşurat în zilele de 20—21 iunie a.c. în Aula Academiei R. S. România a fost organizat de către Comisia de biochimie a Academiei R.S.R. în colaborare cu Ministerul Educaţiei şi Învăţămîntului (Institutul central de biologie, Centrul de biostructură şi Departamentul de biochimie), U.S.S.M. (Societatea de fiziologie, Secţia de biochimie), şi Societatea de ştiinţe biologice (Secţia de biochimie).

Prin participarea unor specialişti din diferite centre de cercetare din ţară, simpozionul a avut un caracter naţional. În program au fost înscrise 73 lucrări ştiinţifice originale şi s-au înregistrat 184 de formulare de participare. Alături de cercetători din instituţii prestigioase din Bucureşti (Institutul de microbiologie, parazitologie şi epidemiologie „Dr. I. Cantacuzino", Institutul de virusologie, Institutul de ştiinţe biologice, Institutul de medicină internă, Departamentul de biochimie, Centrul de biostructură, I.M.F., Universitatea Bucureşti, Institutul Oncologic, I.C.C.P.T. — Fundulea, Institutul agronomic „N. Bălcescu", diverse spitale), Cluj (I.M.F., Institutul agronomic „Dr. Petru Groza", Institutul oncologic), Iaşi (I.M.F., Universitatea „Al. I. Cuza"), Tg.-Mureş (Centrul de cercetări medicale), au prezentat comunicări şi specialişti din centre de cercetare mai noi (Universitatea Craiova, Staţiunea centrală de cercetări Periş, Institutul de cercetări pentru cultura sfeclei şi cartofului — Braşov, Institutul de cercetări pentru pomicultură Piteşti etc.). S-a remarcat participarea, alături de specialişti cunoscuţi, a numeroase cadre tinere.

Comunicările simpozionului au avut loc în cadrul mai multor secţii ca: biochimie medicală, radiobiochimie, biostructură, enzime, virusuri, biochimie animală, agrobiochimie, biochimie analitică.

Prezidate de reprezentanţi de seamă ai biochimiei în ţara noastră (printre care menţionăm pe dr. doc. Horia Sluşanschi, dr. doc. Lydia Mesrobeanu, dr. doc. A. Ciplea, prof. dr. doc. Aurora Popescu, dr. doc. Ana Eperjessy, dr. S. M. Idu ş.a.), lucrările secţiilor s-au caracterizat printr-un bun nivel ştiinţific, atît sub aspectul comunicărilor prezentate, cît şi al discuţiilor purtate pe marginea lor. Unele dintre comunicări au prioritate pe plan mondial (de exemplu, cercetările legate de studiul biostructurii iniţiate de acad. E. Macovschi), altele se înscriu în domenii de cercetare fundamentală de mare actualitate (dr. doc. Eugenia Soru ş.a. — *Imunoenzimologia colagenasei;* dr. doc. Radu Partocală ş.a. — *Interacţiunea albastrului de toluidină cu bacteriofagul T_4;* dr. Cecilia Motaş şa — *Prezenţa în ficatul de iepure a disulfid-reductazei NADPH-dependent.*

Multe din lucrări au adus un aport preţios la rezolvarea unor probleme importante pentru diferite domenii aplicative ca medicina, agronomia, industria (prof. dr. doc. Ion Chiricuţă ş.a. — *Utilizarea fenomenului capcană de azot în diagnosticul bolii canceroase;* dr. Lydia Vaicum — *Cercetări asupra proteinelor nămolului activ în vederea stabilirii toxicităţii apelor uzate supuse epurării biologice* etc.).

Au fost propuse tehnici originale pentru laboratorul clinic (dr. Medard Kerekeș ș.a. — *Micrometodă de screening rapidă pentru determinarea lipidemiei;* dr. Margareta Șerban ș.a. — *Test rapid pentru depistarea în ser a valorilor crescute ale transaminazei glutamice*; dr. doc. Marcela Zamfirescu-Gheorghiu ș.a. — *Izoenzimele LDH în peretele arterial normal și patologic).*

Au fost propuse tehnologii pentru obținerea unor preparate cu valoare industrială, pentru caracterizarea unor produși, pentru îmbunătățirea calității acestora, pentru utilizarea unor deșeuri industriale etc. (prof. dr. doc. L. M. Buruiană ș.a. — *Posibilități de apreciere a calității reproducătorilor;* dr. doc. Mihail Șerban — *Caracterizarea biochimică a musculaturii de porc cu miopatie oxudativă;* conf. dr. Elena Nicoară ș.a. — *Cercetări asupra valorii biochimice a unor deșeuri de măcește utilizate ca adausuri la furaje combinate* etc.).

Participanții au apreciat posibilitatea pe care a oferit-o această manifestare de a lua contact direct cu preocupările științifice ale diferitelor colective de cercetare din țară și de a se face un util schimb de păreri. Avînd în vedere caracterul aplicativ al tematicii acestui simpozion, participanții la lucrări au sugerat o mai strînsă colaborare cu unitățile beneficiare, una din modalități fiind și invitarea reprezentaților acestora la acest gen de manifestări științifice.

CONSTANȚA MUȘOLAN,
Centrul de biostructură, București

RECENZII

PE MARGINEA LUCRĂRII „MONOGRAFIA TRIFOIULUI ÎN ROMÂNIA"

Spre sfîrşitul celui de-al doilea mileniu al erei noastre echilibrul biologic din natură este din ce în ce mai periclitat, ca urmare a industrializării rapide şi a urbanizării vieţii. Aceasta atrage după sine pericolul principal al secolului şi anume poluarea atmosferei, a apelor şi a solului.

Acum, cînd relieful unei regiuni se schimbă de la un an la altul, cînd se impune în mod imperios problema conservării peisajului şi a tuturor comorilor faunistice şi floristice ce brodează acest peisaj în natură, mai mult decît altădată, cercetătorul, omul de ştiinţă, trebuie să fie cît mai exact, cît mai precis în afirmaţiile pe care le face, pentru a nu lăsa urmaşilor o realitate eronat prezentată.

Flora spontană vasculară a Olteniei, în general, este foarte bogată. În luncile, cîmpiile, colinele şi munţii Olteniei îşi găsesc condiţii de vegetaţie peste 2/3 din flora spontană a Republicii Socialiste România. Multe plante vasculare ale ţării noastre nu sînt cunoscute decît din Oltenia. În activitatea de cercetare şi publicistică botaniştii din centrul universitar craiovean au făcut cunoscută marea diversitate existentă în Oltenia sub aspect floristic.

În ceea ce priveşte speciile de *Trifolium*, ele au făcut obiectul unor cercetări care durează de peste două decenii, iar răspîndirea speciilor acestui gen în Oltenia s-a făcut cunoscută în numeroase lucrări publicate pe parcurs. Cu toate acestea fără a se infirma existenţa plantelor din această parte a ţării, în lucrarea „Monografia trifoiului din România" elaborată de un colectiv condus de ing. I. Resmeriţă din Cluj, apărută în acest an în Editura Academiei Republicii Socialiste România, nu face nici o referire la acestea.

Întrucît considerăm că o lucrare monografică pusă la dispoziţia, atît a specialiştilor, cît şi a tuturor celor interesaţi a cunoaşte vegetaţia ţării noastre, trebuie să fie completă, prezentăm în cele ce urmează o scurtă relatare privind răspîndirea trifoiului în Oltenia.

Trifolium dubium Sibth., *T. campestre* Schreb., *T. strepens* Cr., *T. hybridum* L., *T. repens* L., *T. montanum* L., *T. fragiferum* L., *T. striatum* L., *T. arvense* L., *T. pratense* L., *T. pallidum* W. et K., *T. diffusum* Ehrh., *T. medium* L., *T. arvense* L., *T. ochroleucum Huds.* au un areal larg în Oltenia.

Celelalte specii de *Trifolium* din flora spontană a Olteniei au următoarea răspîndire :

T. micranthum Viv. este frecvent întîlnit în pajiştile dominate de *Agrostis tenuis* Sibth. din depresiunile subcarpatice şi intracolinare ale Olteniei. Uneori se întîlneşte în aceleaşi pajişti, însă pe platou sau chiar pe pantele din regiunea colinară.

T. patens Schreb. este întîlnit peste tot în pajiştile din luncile apelor, din depresiuni, ca şi pe pajiştile situate pe pantele uşoare din judeţele Mehedinţi, Gorj şi Vîlcea, mai puţin zonele submontane, montane şi alpine. În majoritatea cazurilor este dominant în aceste pajişti.

T. michelianum Savi a fost identificat şi publicat din următoarele puncte ale Olteniei : Tîmbureşti, Murta, Rojişte, Popoveni (jud. Dolj) şi Peşteana — Bîlteni (jud. Gorj). Toate aceste puncte sînt situate în lunca Jiului. Planta a fost de asemenea, identificată în lunca Oltului la Greci — Osica-de-Sus şi în lunca Geamărtăluiului la Petriş, Baldovineşti — Găvăneşti şi Gropşani. Toate aceste localităţi sînt situate în jud. Olt.

T. angulatum W. et K. a fost identificat în pajiştile de pe solurile sărăturoase din luncile apelor din judeţele Dolj, Olt şi partea de sud a jud. Mehedinţi.

T. ornithopodioides Sm. în Oltenia a fost identificat şi publicat, din lunca Dunării de la Gighera şi din lunca Jiului de la Piscul-Sadovei (jud. Dolj).

T. strictum Jusl. este prezent în pajiştile dominate de *Agrostis tenuis* din regiunea colinară, pe pante uşor înclinate, în judeţele Gorj, Vîlcea şi Mehedinţi.

T. resupinatum L. se întîlneşte de foarte multe ori dominant în pajiştile din luncile apelor din judeţele Dolj, Olt şi în partea de sud a judeţelor Mehedinţi, Gorj şi Vîlcea.

T. scabrum L. în Oltenia a fost identificat în afară de Gura-Văii — Vîrciorova — Schela-Cladovei şi de la Hinova (pădurea Stîrmina) (jud. Mehedinţi), Runc (jud. Gorj), Osica-de-Sus, Baldovineşti-Găvăneşti (jud. Olt).

T. molinerii Balb. este frecvent în Oltenia prin pajiştile din lunca Dunării pînă la poalele Carpaţilor. Adeseori domină pe suprafeţe ce variază între 100 şi 1000 m^2.

T. gracile Thuill. a fost identificat în Oltenia în pajiştile de pe pante la Novaci spre Rînca (jud. Gorj) şi la nord de Strehaia (jud. Mehedinţi).

T. pannonicum Jacq. a fost identificat numai la ieşirea din Cheile Oltetului, spre catena muntoasă (jud. Gorj) şi la Romanii-de-Sus şi Bogdăneşti (jud. Vîlcea).

T. maritimum Huds. a fost descoperit de noi, împreună cu Al. Buia, de la Popoveni, Podari şi Balta Craiovita. Ulterior l-am întîlnit, de asemenea, în pajiştile din lunca Jiului de la Malu-Mic. Toate localităţile sînt din jud. Dolj.

T. echinatum M. B. a fost identificat în Oltenia în pajiştile din luncile apelor, la sud de Craiova, ca şi în jurul punctului Ocolna.

T. subterraneum L. nu se află în jurul Craiovei, ci a fost identificat în lunca Dunării la Gighera (jud. Dolj), la Gruia şi la Gura-Văii (jud. Mehedinţi).

Acestea sînt date certe, unde speciile de *Trifolium* au fost identificate sau există în Oltenia. Sînt unele puncte însă din care plantele au dispărut în ultimul timp, ca urmare a modificărilor ce se succed cu repeziciune de la un an la altul.

Prof. univ. dr. doc. M. Păun
Universitatea Craiova

Prof. Dr. IOAN VINŢI: **„ADOLESCENTUL DE AZI, FAMILIA DE MÎINE“.** Edit. „Dacia“, Cluj, 1973, 359 pagini.

Tînărului care se pregăteşte pentru viaţă nu poate să-i fie indiferentă problema constituirii unei familii proprii, cu corolarul firesc al asigurării unei descendenţe sănătoase. Deschiderea spre acest captivant capitol al vieţii familiale constituie de fapt conţinutul prezentei lucrări, care poate fi considerată nu numai o carte de căpătîi pentru tineret, ci şi un preţios ghid pus în slujba părinţilor şi slujitorilor şcolii.

Pornind de la ideea că lucrurile trebuie prezentate în lumina realităţii oglindite de adevărurile ştiinţei, fără reticenţe inutile şi obositoare, autorul face pentru început o incursiune în domeniul anatomiei organelor genitale, aşa cum se prezintă ele la specia umană, textul fiind însoţit — acolo unde nevoia de claritate o cerea — de o serie de schiţe foarte explicite şi uşor de urmărit.

Capitolul următor tratează funcţia genitală la reprezentanţii celor două sexe, insistîndu-se asupra rolului jucat de centrii diencefali şi hipofizari în dirijarea şi desfăşurarea procesului de ovulaţie şi de formare a spermatozoizilor.

Dificultăţile cele mai mari de redactare şi prezentare le-a ridicat capitolul III, referitor la contactul sexual propriu-zis. Autorul însă găseşte modalitatea potrivită în explicarea acestui act biologic prezent în întreaga lume animală şi fără de care nu ar fi posibilă perpetuarea şi continuitatea speciilor.

Problemele actuale ale reproducerii speciei (capitolul IV) sînt interpretate în lumina datelor furnizate de genetica modernă. O serie de anomalii sexuale (mongoloidismul, sindromul Turner ori Kline felter), ca şi maladiile legate de sex îşi găsesc astăzi o explicaţie pur ereditară, manifestările respective avînd un evident caracter congenital.

Importantei etape a pubertăţii, cu întreaga suită de manifestări fiziologice şi patologice, caracteristice fiecărui sex, îi sînt rezervate capitolele V şi VI.

Trăsăturile psihologice ale acestei vîrste constituie obiectul unui capitol aparte „Psihologia adolescenţei“. Autorul insistă asupra relaţiilor existente între adolescenţi, avertizînd asupra pericolului ce ameninţă tineretul la această vîrstă a întrebărilor.

În capitolul „Elemente de sexologie“ sînt înfăţişate laturile propriu-zise ale activităţii genitale.

Pentru că se adresează tineretului lipsit de experienţă, lucrarea rezervă un loc special problemei igienei propriu-zise a organelor genitale, făcînd în acest sens recomandări foarte utile.

Capitolul X dezvoltă problema bolilor aparatului genital, insistînd în mod justificat, asupra celor venerice. Autorul stăruie în prezentare asupra căilor

de profilaxie și combatere a acestor distrugătoare flageluri.

În cel mai amplu capitol al lucrării se tratează problema sarcinii. Sînt prezentate semnele sarcinii normale ca și regimul de alimentație și de viață al gravidei, sau măsurile ce se impun în cazurile anormale (sarcini extrauterine, premature, ori prelungite).

„Nașterea", momentul care încununează de fapt perioada graviditații, pune în fața tînărului o serie de întrebări firești în legătură cu modificările organismului matern, actul biologic al nașterii, nașterea fără dureri sau prin intermediul cezarienei. Tuturor acestora li se dau răspunsuri clare în cuprinsul capitolului XIII.

Perioada imediat postnatală, pe care o traversează mama, caracterizată prin succesiunea transformărilor biologice, ce readuc corpul acesteia la starea dinaintea graviditații, este dezvoltată pe larg la capitolul „Lăuzia".

Problemelor privind nou-născutul, le este rezervat penultimul capitol, făcîndu-se unele precizări legate de alimentația naturală sau artificială a acestuia în condiții normale sau de îmbolnăvire.

Lucrarea se încheie cu un capitol privitor la problema planificării familiale, oferind viitorilor membri ai cuplului familial o serie de recomandări prețioase în legătură cu igienizarea reproducerii și asigurarea unei descendențe sănătoase.

Scrisă pe înțelesul cititorului nespecialist, într-un stil cursiv și atrăgător, lucrarea recenzată se înscrie în rîndul acelora menite să contribuie efectiv la opera de educare sănătoasă a tineretului din partia noastră și la cea de edificare și consolidare a noii familii socialiste, rod al unei societăți în care țelul suprem este satisfacerea plenară a celor mai înalte năzuințe umane.

Prof. **N. Boroș**, București

Dr. doc. VICTOR SĂHLEANU: **ESEU DE BIOLOGIE INFORMAȚIONALĂ.** Edit. științifică, București, 1973, 196 pag.

Scrisă într-un limbaj accesibil, dar nu de vulgarizare, lucrarea familiarizează pe cititor cu o „optică" nouă asupra biologiei, subliniind de la bun început că în timp ce în secolul trecut conceptele de bază ale acestei științe erau *celula* și *evoluția*, secolul nostru, mai bine-zis ultimele decenii au introdus noi concepte-cheie, acela de sistem, nivel de organizare și informație.

Avînd în vedere că autorul nu se adresează unor cititori matematicieni sau specialiști în comunicație, el consacră un întreg capitol lămuririi noțiunii de informație, folosită în cazul de față nu în accepția sa uzuală. Pornind de la teoria matematică a comunicației, datorită lui Claude Shannon, dar nu limitîndu-se la ea, Victor Săhleanu discută diferitele aspecte ale informației și ale legăturii de tip infarmațional, încercînd totodată să elucideze cît de îndreptățit este modelul tehnic în probleme de biologie. În continuare, într-un chip accesibil și atractiv sînt dezbătute noțiuni de bază ale ciberneticii — negentropie, varietate, măsurarea informației etc.

După această introducere, care se întinde pe parcursul cîtorva capitole, autorul întreprinde o analiză — din punct de vedere al informației structurale — a edificiului biologic fundamental care este celula, referindu-se la codul genetic, la informația genetică pe baza căreia se sintetizează proteinele, la „limba" ADN, a proteinelor etc.

Capitolul consacrat informației și ciberneticii tratează asemenea probleme pasionante ca reglarea și autoreglarea în sistemele cibernetice, siguranța funcționării lor, fiabilitatea sistemului nervos. Alte pagini sînt dedicate studiului vieții sub aspect energetic, mai precis, termodinamic, „secretului" care permite reprezentanților lumii animale și umane ca prin investiții mici de substanță și de energie să manipuleze imense cantități de substanță și de energie din afara lor, grație informațiilor despre mediu pe care le-au obținut.

În continuare sînt analizate diverse caracteristici ale universului informațional, constituirea și evoluția acestui univers, trăgîndu-se concluzia că omul nu este, cum spunea Buffon, un homo duplex, fizic și moral, ci quadruplex (substanțial, energetic, structural-morfologic, informațional). Mai ales informațional !

Lucrarea lui Victor Săhleanu caută, așadar, să prezinte o parte din aportul adus de științele informației la teoria științelor vieții, dar tot atît de bine s-ar putea spune că ea descrie o parte din aportul adus de științele vieții la formularea unui nou punct de vedere asupra sistemelor din Univers.

Lia Hodorogea, București

TUDOR OPRIȘ: **ACESTE UIMITOARE PLANTE.** Edit. „Albatros", București, 1972, 184 pag.

Autorul, iubitor al frumuseților naturii, prezintă, într-o agreabilă descriere literară, uimitoare plante răspîndite pe întreg cuprinsul patriei, de la munte la șes și din Deltă pe cursul rîurilor ; plante care ne oferă prețioase informații despre istoria pămîntului românesc, tribulațiile neîntrerupte ale florei, prefacerile faunei și interesante endemisme.

Pitorescul plantelor, cît și farmecul peisajului românesc sînt redate în șase capitole.

În primul capitol — „Cînd polul și tropicele se plimbau pe la noi", aflăm despre o stea a apelor calde, în prezent monument al naturii, nufărul sau „drețe" *(Nymphaea lotus* var. *thermalis)* a cărui urme întîlnite în tufurile calcaroase de la Moara Rontăului (în apropiere de Oradea) confirmă existența unei așa-zise specii relicte, izolată de specia ce crește azi în Nil.

În subcapitolul „Tainele cimitirelor de mușchi" sînt prezentate plantele relicte ale mlaștinilor românești.

În finalul capitolului aflăm și despre cîrcel *(Ephedra distachya)* — indicatorul mărilor străvechi, interesant prin vechimea și rolul lui de verigă în sistematica vegetală, întîlnit în Cîmpia Transilvaniei, prin părțile Sebeșului, Turdei și ale Bihorului.

În capitolul „Acolo unde marea și fluviul sărută Pămîntul..." poposim la Agigea pentru a admira lîngă Stațiunea zoologică marină „Prof. I. Borcea", la 50 m de mare, rezervația de dune marine — „sahare în miniatură" —, care adăpostesc peste 120 de specii vegetale din care 80 caracteristice fitocenozei de nisip litoral.

Intinerariul se continuă prin dunele fluviatile, de la Hanul Conachi, din sudul Moldovei, care cuprind o importantă întindere de nisip fluvial din țara noastră.

Poposind mai departe, întîlnim „aurul verde" al Deltei — stuful *(Phragmites communis)*, plantă „uimitoare" cu „trei vieți" prelucrată la Chiscani.

În capitolul „Prin lumea ierburilor" facem cunoștință mai întîi cu rezervația Fîntînița de lîngă Murfatlar. Revenind în Moldova, La Coșări, în Fînațul lui David ne sînt prezentate două specii rare : măcrișul cu tubercule *(Rumex tuberosus)* și amăreala siberiană *(Polygala sibirica)*. Autorul se referă apoi la fînațele Clujului, care ascund în „copîrșaie" raritați floristice.

Călătorind „Pe drumuri de codru" întîlnim „Sub adierea balcanilor" : nucul—sălbatic *(Junglas regia)*, păducelul—negru *(Crataegus nigra)*, alunul —turcesc *(Coryllus colurna)*, pinul —negru—bănățean *(Pinus nigra* ssp. *banatica)* și alte specii lemnoase din pădurile defileului Dunării. Ne minunăm apoi de prezența în poiana Körüm — Tarla a soforei lui Prodan *(Sophora prodanii)* ; de pitorescul sat C.A. Rosetti din deltă ; de Pădurea Letea, cu o vegetație de tip particular ; de paradisul stejarilor ; de gingașele daruri ale Codrului Vlăsiei ; de laurul din insulița de făget de la Zimbru ; de castanul comestibil *(Castanea vesca)* de la Tismana, din jurul orașului Baia-Mare și a Băii-Sprie ; de podoabele făgetelor carpatice.

Poposind „Prin defileuri și chei", Cheile Turzii ne oferă o impresionantă floră de 997 de specii.

Uimitor prin pitoresc și reprezentanți floristici de seamă este parcul botanic din defileul Dunării.

În ultimul capitol intitulat „Pe creste de munți", autorul ne conduce pe valea Cernei, în Retezat, în inima munților Apuseni, pe Valea Oltului, în Bucegi, pe muntele Pietrosul și în împărăția munților Dobrogei, dezvăluindu-ne alte comori ale naturii.

Lucrarea conține în final un glosar de termeni științifici, un index alfabetic al plantelor menționate în text, precum și o bibliografie cu 63 de titluri.

Prin prețioasele informații, util completate de ilustrații, lucrarea prezintă un interes deosebit pentru toți cititorii, pasionați ai frumuseților și comorilor naturale din țara noastră.

Captivanta prezentare a rarităților floristice, frumosul intinerar descris de autor, interezează deopotrivă pe profesorii de biologie, geografie, geologie, precum și pe elevi și studenți în identificarea și cunoașterea plantelor răspîndite pretutindeni pe minunatele plaiuri românești.

Prof. **Aurel Manea**, Ploiești

MUZEUL „BRUKENTHAL", ȘTIINȚE NATURALE, SIBIU: **„STUDII ȘI COMUNICĂRI"**, nr. 17, 1972, 338 pag.

Volumul cuprinde 17 lucrări din diverse domenii de cercetare biologică care reflectă prin multiplele probleme abordate, prin conținutul comunicări-

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

lor, competența colectivului de cercetători ai muzeului.

De remarcat este tematica variată și de actualitate întregită și prin prezența unor lucrări aparținînd unor colaboratori externi.

Într-o lucrare interesantă din domeniul astrofizicii, A. Gherasim prezintă o ipoteză originală despre existența deplasării universale a spectrelor spre roșu.

În lucrarea „Macrofauna eocenă de la Turnu Roșu-Porcești", N. Mészàros și C. Ianoliu publică descrierea monografică, bogat ilustrată prin fotografii, a unor specii de gasteropode. Este prima parte a unei serii de lucrări destinate acestei interesante macrofaune eocene, recunoscută și prin declararea de către Academia Română a unei părți din aflorimente ca monument al naturii, dar neprelucrată conform cerințelor științifice.

În articolul „Din terminologia negustorilor de droguri și chimicalii, curentă în mijlocul veacului trecut", academicianul Emil Pop republică o listă cu mărfuri, publicată de Gheorghe Barit în calendarul său pe anul 1860, tipărit la Brașov. Interesant este felul în care autorul interpretează această listă din punct de vedere al importanței pentru stabilirea trecutului comerțului, al semnificației lexicologice și etnobotanice.

Împlinirea a 200 de ani de la nașterea botanistului Anton Rochel, precursor al fitogeografiei genetice, cercetător neobosit al florei Banatului, a constituit prilejul evocării vieții și activității lui într-o lucrare semnată de C. Vaczy și N. Boșcaiu.

M. I. Doltu și Gh. A. Vasiliu prezintă în acest volum rodoficeele și cloroficeele de la Muzeul de istorie naturală din Sibiu, lucrare concepută în același mod și după aceleași principii ca și partea I-a care a apărut în „Studii și comunicări" nr. 15 și care cuprindea algele cianoficee, crisoficee și feoficee.

H. Heltman și A. Laza sînt autorii unor contribuții la studiul biologiei și modului de înmulțire la *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin, plantă originară din U.R.S.S. (Siberia), Mongolia și China de N, introdusă recent în cultură în mod experimental la laboratorul de plante medicinale și aromatice de la Măgurele-Brașov.

Cercetări taxonomice în cadrul secției Carthusiani Boiss. a genului *Dianthus* sînt prezentate într-o comunicare semnată de V. Sanda.

Din domeniul geobotanicii volumul cuprinde două comunicări aparținînd lui Erika Schneider-Binder: „Contribuții la studiul asociațiilor din alianța Asplenion septentrionalis Gams 1927 în Carpații României" și „Tufărișurile alianței Prunion fructicosae Tx. 1952 și Prunion spinosae Soó (1930 n.n.) 1940 din zona colinelor marginale ale depresiunii Sibiului".

Dintre comunicările din domeniul entomologiei amintim prezentarea ragionidelor (Diptera) din cele mai vechi colecții entomologice muzeale din R. S. România (Aiud și Sibiu) de Maria Iacob, contribuțiile la cunoașterea faunei de heteroptere din culturile de leguminoase perene din Transilvania de nord-vest de T. Perju și E. Schneider și a doua semnalare a lui *Somatochlora alpestris* Selys (Odonata) în munții Retezat, făcută de E. Schneider.

Volumul cuprinde și trei lucrări bogat ilustrate cu figuri și fotografii, rezultate ale unor cercetări ornitologice: „Agresivitate și moderare la Corvus frugileus L. 1758, în timpul deranjării cuibăritului" (D. Stănescu), observații asupra speciei Sterna hirundo L. 1758, în timpul clocitului (Z. Szomboth și A. Kelemen), precum și o schiță avifaunistică a regiunii Cindrel-Iezere, elaborată pe baza observațiilor făcute în această zonă între anii 1965—1970 de către K. P. Zsivanovits.

Este de remarcat faptul că poluarea mediului, problemă care necesită o soluționare grabnică, a constituit obiectul unor cercetări interesante. Comunicările semnate de Al. Ionescu, M. I. Doltu, Elvira Grou, precum și Ileana Buiculescu, Liliana Vasiliu și M. I. Doltu, despre fenomenul de poluare și starea vegetației și despre influența poluanților atmosferici asupra florei și faunei din zona industrială Copșa Mică (jud. Sibiu), prezintă rezultatele unor constatări asupra influenței negative a acestor factori, rezultînd necesitatea măsurilor pentru protecția mediului, pentru păstrarea echilibrului biologic.

Volumul se remarcă deci prin conținutul bogat și variat, accesibil nu numai specialiștilor din diversele domenii, ci tuturor profesorilor de științe biologice din învățămîntul de cultură generală. Este, de asemenea, de remarcat prezentarea grafică realizată prin

numeroasele figuri şi fotografii albnegru şi color care ilustrează textele în mod corespunzător.

Prof. Marga Schuller, Sibiu

J. H. GERMERAAD AND J. MÜLLER: **A COMPUTER BASED NUMERICAL CODING SYSTEM FOR THE DESCRIPTION OF POLLEN GRAINS AND SPORES (UN COMPUTER BAZAT PE SISTEMUL DE CODIFICARE NUMERIC PENTRU DESCRIEREA GRANULELOR DE POLEN ŞI SPORILOR).** Review of Palaeobotany and Palynology. Elsevier Publishing Company, Amsterdam, n. 10. 1970.

Palinologia, disciplină tînără în cadrul biologiei, a luat o mare dezvoltare în ultimele decenii, prin multiplele ei aplicaţii practice.

Urmărirea simultană a mai multor caractere morfologice ale polenului, de la un foarte mare număr de unităţi taxonomice şi stocarea unui volum atît de mare de informaţii, a evidenţiat necesitatea unui sistem de codificare în palinologie, sistem care să permită şi utilizarea maşinilor electronice de calcul.

Lucrarea expune, pe scurt, un sistem de codificare numerică a caracterelor granulelor de polen şi sporilor. În „introducere" sînt arătate criteriile pe care trebuie să le satisfacă un sistem descriptiv, ca să poată fi adaptat la prelucrarea mecanică a datelor.

Planul sistemului urmăreşte înregistrarea dimensiunilor, forma şi poziţia elementelor constitutive. Marile unităţi morfologice sînt împărţite, sistematic, în unităţi mai mici (exemplu : granulele în straturi, straturile în cîmpuri, cîmpurile în subcîmpuri, subcîmpurile în elemente). Sînt arătate apoi grupele de caractere de bază, comune tuturor granulelor şi sporilor şi anume : aranjamentul granulelor într-o grupare (tetradă etc.), simetria şi forma granulului, diferenţierea radială a granulului, adică straturile care îi compun peretele, diferenţierea tangenţială, adică diferitele cîmpuri structurate sau nestructurate, în cadrul fiecărui strat. Se fixează apoi cîte un număr de cod pentru identificarea fiecărei unităţi descrise şi un sistem de codificare pentru a arăta legătura între fiecare unitate şi subunităţile ei.

Sistemul de codificare numerică este însoţit de un album cu exemplificări grafice (se poate obţine la cerere). Cu ajutorul manualului, se determină numerele de cod care exprimă fiecare caracter. Toate numerele de cod se înscriu într-o cartelă, care va servi apoi la întocmirea cartelelor perforate, ce vor fi utilizate în computer.

Lucrarea este interesantă, demonstrînd mai ales necesitatea de a se apela în palinologie la calculatorul electronic.

Sistemul descriptiv prezentat şi completat de albumul cu exemplificări grafice, diferă în mare măsură de sistemele utilizate pînă în prezent de palinologi.

Sistemul descriptiv poate fi aplicat pentru date obţinute cu microscopul optic, electrono-optic etc. şi chiar pentru unele caracteristici chimice, fizice, etc. El este universal şi *„poate fi aplicat ca să descrie şi să codifice orice grup de organe, caractere morfologice etc."*

Dr. Didona Rădulescu, Bucureşti

P.-C. ROUGEOT: **LES BOMBYCOIDES (LEPIDOPTERA-BOMBYCOIDEA) DE L'EUROPE ET DU BOSSIN MÉDITERANÉEN (BOMBYCOIDELE EUROPEI ŞI ALE BAZINULUI MEDITERANEEAN).** Tome I. **LEMONIIDAE, BOMBYCIDAE, BRAHMAEIDAE, ATTACIDAE, ENDROMIDIDAE,** în Fauna de l'Europe et du Bassin Méditeranéen, vol. 5. Masson et C-ie, Paris, 1971, 159 pag., 197 fig. şi 2 pl. color.

Primul volum consacrat lepidopterelor din seria „Fauna Europei şi a bazinului mediteraneean", a fost redactat de eminentul specialist P.-C. Rougeot, subdirector la Muzeul din Paris.

Lucrarea are două părţi principale (partea generală, de nouă pagini şi partea sistematică de 148 pagini) care tratează reprezentanţii superfamiliei Bombycoidea exceptînd fam. Lasiocampidae.

În prima parte a lucrării sînt tratate pe scurt clasificarea, morfologia adultului şi a stadiilor larvare, biologia şi etologia, ecologia şi distribuţia geografică a superfamiliei, precum şi o cheie de determinare a familiilor.

Partea a doua, mult mai dezvoltată, este consacrată sistematicii grupului. Pentru fiecare taxon (familie, gen şi specie) autorul menţionează date de morfologie, biologie şi zoogeografie. Această parte este începută cu studiul celor 12 reprezentanţi, din suprafaţa considerată, ai genului *Lemonia* (Lemoniidae). La familia Bombycidae este tratat unicul reprezentant din re-

giune — *Bombyx mori* (viermele-de-mătase) — necunoscut în natură și obținut probabil de către poporul chinez acum 4500 de ani din *Theophila mandarina*, prin domesticire. Din cei trei reprezentanți ai interesantei familii Brahmaeidae, remarcabil este *Acanthobrahmaea europaea* descoperit de F. Hartig în 1963 în sudul Peninsulei Italice și considerat ca relict relativ vechi. Familia Attacidae, cu 8 specii, înglobează cei mai mari reprezentanți din Europa ai ordinului Lepidoptera. În fine familia Endromididae are un singur reprezentant — *Endromis versicolora*. Toți taxonii sînt tratați foarte amănunțit, iar la începutul fiecărei familii sau gen plurispecific se găsește o cheie de determinare. Pentru fiecare specie, lucrarea prezintă sinonimiile, nervațiunea, armăturile genitale și numeroase fotografii alb-negru referitoare la adult (ambele sexe), antene mult mărite, ou, omidă (mai multe stadii), crisalidă, cocon și biotopul unde trăiește specia. De asemenea, lucrarea cuprinde 2 planșe, excelente, în culori.

Lucrarea se termină cu o bibliografie (228 titluri), cîte o listă alfabetică a paraziților și plantelor-gazdă, precum și indexul tuturor lepidopterelor tratate sau citate.

Această lucrare, bine prezentată și foarte bogat ilustrată cu fotografii în text, scrisă într-un stil atractiv, aduce un aport deosebit la cunoștințele actuale asupra speciilor familiilor studiate ce trăiesc în regiunea menționată.

Iosif Căpușe, București

S. A. BARNETT: **„INSTINCT" AND „INTELLIGENCE". THE BEHAVIOUR OF ANIMALS AND MAN („INSTINCT" și „INTELIGENȚĂ", COMPORTAMENTUL ANIMALELOR ȘI AL OMULUI).** Edit. științifică, București, 1973, 318 pag., 64 fig., 16 foto.

Literatura etologică în limba română s-a îmbogățit recent, prin traducerea reușită a lui L. Botoșăneanu, cu o lucrare valoroasă, scrisă într-un stil agreabil. Printr-un număr mare de exemplificări și ilustrații în text, precum și intervenții originale, autorul reușește o prezentare amplă a vastului domeniu al științei comportamentului animal și uman, convingîndu-ne de complexitatea acțiunilor și relațiilor intra- și interspecifice ale lumii animale, la toate nivelurile de organizare. Surprinde în mod plăcut lipsa preluării unor termeni improprii sau depășiți de actualul stadiu al cunoașterii, accentuarea consecventă a indispensabilității temeliei neurofiziologice a acestei discipline științifice și referințele permanente la comportamentul omului — omis de obicei din textele zoologice —, dar explicabil în mare măsură din cel animal.

Lucrarea este organizată în cinci părți, cuprinzînd 14 capitole, iar bibliografia este grupată în final pentru fiecare capitol separat. Prima parte abordează înțelegerea și studiul comportamentului la animal și om, pe baza intelectului, simțurilor și emoțiilor.

Partea a doua aduce în discuție concepte fundamentale ale comportamentului animal de la nevertebrate pînă la vertebrate, ca deplasarea în spațiul vital prin orientări fixe și migrații, căutarea și explorarea, cîrduirea și dispersarea, curtarea și familia (insistînd cu plăcere recunoscută asupra performanțelor excepționale ale insectelor sociale) și comunicarea și societatea.

În cea de-a treia parte este analizat amănunțit sistemul nervos în raport cu comportamentul, demostrînd posibilitățile încă nefructificate pe deplin ale fiziologiei nervoase în explicarea manifestărilor comportamentale insuficient clarificate în termeni psihologici.

Partea a patra pornește de la revederea cunoscutei interacțiuni ereditate — mediu, ajungînd la interpretarea noțiunilor de „instinct" și „inteligență" într-o accepțiune proprie. Ultima parte sintetizează în spirit evoluționist datele asupra surselor și semnificațiile comportamentului uman.

Autorul subliniază diferența fundamentală dintre comportamentul altor specii și al omului prin prisma lipsei stereotipiei acțiunilor celui din urmă. Cele mai multe modificări adaptative ale comportamentului rezidă în plasticitatea sistemului nervos. Ideea meritorie care persistă la sfîrșitul lecturii este că oricît de bună ar fi descrierea științifică a aspectelor comportamentale, pentru o imagine mai cuprinzătoare cititorul trebuie să observe el însuși în detaliu unele forme de comportament animal.

Drd. Alexandru S. Bologa,
Constanța-Agigea

CURSURI DE VARĂ

Ca și în anii trecuți, în această vară Societatea de științe biologice, în colaborare cu Uniunea Sindicatelor din învățămînt, știință și cultură, au organizat cursuri de vară în Banat, Oltenia și Dobrogea, la care au participat cadre didactice — biologi —, membri ai Societății.

Subliniem în mod deosebit sprijinul Uniunii sindicatelor din învățămînt, știință și cultură, acordat, atît în ceea ce privește întocmirea programelor cursurilor, cît și realizarea lor în bune condiții.

★

Cursul de vară din Oltenia (Craiova-Tg. Jiu), la care au participat cadre didactice din școala de cultură generală și licee, din diferite județe ale țării, s-a desfășurat între 20 iulie — 3 august a.c., partea organizatorică fiind asigurată de V. Necșoiu, secretar științific al S.S.B.

Deschiderea cursului a avut loc la Universitatea din Craiova în prezența unor cadre didactice de la Facultatea de științe naturale. În cuvîntul de deschidere, conf. univ. dr. O. Chita, decanul facultății, a evidențiat importanța acestor cursuri de vară în perfecționarea cadrelor didactice.

Programul cursului, alcătuit de filiala Dolj a S.S.B. și la a cărui realizare în condiții optime și-au adus contribuția o serie de cadre didactice valoroase de la Universitatea din Craiova, a cuprins o informare asupra indicațiilor Plenarei C.C. al P.C.R. din 18—19 iunie 1973 cu referire specială la dezvoltarea învățămîntului, prezentarea activității social-economice ce se desfășoară în jud. Dolj, precum și informării științifice de specialitate și aplicații practice pe teren.

Informările științifice s-au referit la cele mai actuale probleme din domeniul biologiei, temele fiind corelate cu programa cerută la examenele pentru obținerea diferitelor grade didactice.

În cadrul aplicațiilor pe teren, cursanților li s-au prezentat o serie de probleme referitoare la biocenozele din această regiune a țării, precum și unele aspecte specifice florei Olteniei. De asemenea, au colectat și determinat, sub îndrumare competentă un bogat material botanic ce va fi folosit în munca la catedră, precum și în vederea întregirii ierbarelor din laboratorul biologic școlar.

Traseele străbătute în timpul aplicațiilor practice au fost astfel alese încît cursanții au putut vizita unități industriale și agricole, monumente istorice și zone folclorice, au făcut cunoștință cu realizările oamenilor muncii din această regiune a țării.

Aplicațiile pentru cunoașterea florei și vegetației Olteniei s-au desfășurat sub îndrumarea științifică a lector dr. Gh. Popescu, de la Catedra de botanică a Facultății de agronomie, pe traseele : Craiova — Tîmburești — Bechet — Craiova — Tg. Jiu — Rovinari — Pesteana — Tg. Jiu — Baia-de-Aramă — Ponoare — Tismana — Tg. Jiu — Runcu — Polovraci — Rînca — Horezu — Arnota — Bistrița — Tg. Jiu.

Apreciind această formă de activitate ca foarte utilă pentru continua perfecționare a lor, cursanții au subliniat necesitatea organizării în continuare a cursurilor de vară la care trebuie atrași cît mai mulți profesori și în special cei care predau în mediul rural.

Consiliul de conducere al Societății de științe biologice din R.S.R., mulțumește și pe această cale organelor de partid și de stat județene și locale, cadrelor didactice de la Universitatea din Craiova, prof. dr. doc. M. Păun, conf. dr. O. Chita, decanul facultății de șt. naturale, prof. dr. Cl. Nicolau, conf. dr. N. Coleș, lector dr. V. Olimid, șef de lucrări dr. Gh. Popescu, șef de lucrări D. Cîrțu, șef de lucrări dr. C. Maloș pentru sprijinul acordat în realizarea cu bune rezultate a acestui curs de vară.

★

Cursul de vară din Banat la care au participat 36 cadre didactice din diferite județe ale țării s-a desfășurat în perioada 20 iulie — 2 august 1973 sub îndrumarea organizatorică a prof. Lorin Popescu, director al Școlii generale din com. Creteni, jud. Vîlcea.

Programul cursului, alcătuit cu sprijinul filialei Timiş a S.S.B. şi la a cărui realizare optimă şi-au adus contribuţia o serie de cadre didactice de la Universitatea Timişoara, Institutul agronomic şi Institul de medicină şi farmacie din Timişoara, a cuprins informări referitoare la dezvoltarea economico-socială a României socialiste, precum şi a cadrului natural, social şi cultural al Banatului, informări ştiinţifice de specialitate şi aplicaţii practice pe teren.

Principalul caracter al cursului fiind cel practic-aplicativ, s-a desfăşurat în cadrul natural al biotopurilor şi biocenozelor existente în judeţele Timiş, Arad, Caraş-Severin, Mehedinţi şi Hunedoara.

În cadrul acestor aplicaţii au fost cunoscute rezervaţiile naturale din judeţele Banatului cu aspectele specifice de floră, faună şi geologie, a fost colectat sub îndrumarea ştiinţifică competentă (conf. univ. dr. Marius Bizerea, conf. univ. dr. N. Frăsinel, lector univ. dr. N. Roşa, Ştefan Baia, inspector şcolar, prof. I. Cipău), un bogat material biologic (botanic, zoologic şi geologic) ce va fi folosit în munca la catedră şi la îmbogăţirea colecţiilor şcolare din laboratoarele de biologie.

În afara cunoaşterii biocenozelor naturale cu aspecte floristice şi faunistice, cursanţii au avut prilejul să viziteze unităţi agricole şi industriale, monumente istorice şi să cunoască obiceiuri şi tradiţii folclorice bănăţene, precum şi realizările oamenilor muncii din această parte a ţării.

Aplicaţii practice tematice s-au desfăşurat pe traseele :

a. Timişoara — Lovrin (vizitarea Staţiunii de cercetări agricole şi cunoaşterea cercetărilor ce se desfăşoară acolo) — Sînnicolaul Mare (vizitarea oraşului şi Complexului de prelucrare a cînepii) — Timişoara (tur al oraşului) — Bazoşul Nou (aplicaţie în parcul dendrologic şi rezervaţia naturală) ;

b. Timişoara — Arad (vizitarea oraşului şi a Complexului de sere de producere a legumelor şi vizitarea ciupercăriei de tip industrial) — Şiria (vizitarea Casei memoriale „Ion Slavici") — Radna (vizitarea oraşului) — Lipova (vizitarea oraşului şi monumentelor istorice şi arhitectonice) — Timişoara ;

c. Timişoara — Băile Herculane — Muntele Domogled — Drobeta Turnu-Severin ;

d. Drobeta Turnu-Severin — (vizitarea muzeului) — Hidrocentrala „Porţile de Fier" — Orşova (aplicaţie cu vaporul pe lacul de acumulare) — Dunărea la Cazane — Caransebeş ;

e. Caransebeş — Oţelul Roşu (vizitarea zonei industriale) — Poarta de fier a Transilvaniei (veche cale de trecere între Banat şi Ardeal, la 699 m înălţime) — Sarmizegetusa (vizitarea ruinelor şi cetăţii romane) — Haţeg (vizitarea oraşului şi rezervaţia de zimbri) — Gura Zlata — Gura Apei (în cadrul rezervaţiei naturale a masivului Retezat) — Caransebeş ;

f. Caransebeş — Văliug (vizitarea lacului de acumulare Văliug) — Complexul turistic Văliug — Muntele Semenic (urcarea cu telefericul şi vizitarea complexului turistic Semenic) — Reşiţa ;

g. Reşiţa — Comarnic (vizitarea peşterii Comarnic) — Cheile Caraşului — Caraşova — Reşiţa ;

h. Reşiţa — Oraviţa — Ochiul Beiului — Cascadele Beuşniţei şi rezervaţia Beuşniţei — Podul Beiului — Cheile Nerei — Sasca Montană — Sasca Română — Timişoara.

Programul cursului a mai cuprins o serie de vizite în Timişoara (pentru cunoaşterea oraşului, parcurilor şi monumentelor istorice şi arhitectonice) : la Muzeul Banatului (unde s-a oferit posibilitatea cunoaşterii colecţiilor muzeului realizate de cercetătorul Fr. König), la Staţiunea Republicană a tinerilor naturalişti din Timişoara (aici prof. I. Cipău şi prof. Fr. Halasz au împărtăşit cursanţilor din activitatea ce o desfăşoară în cadrul staţiunii elevii şi studenţii, în cadrul cercurilor ştiinţifice realizîndu-se un valoros schimb de experienţă).

De asemenea, au fost vizitate laboratoarele Universităţii şi ale Facultăţii de medicină veterinară, cu care ocazie a fost cunoscută aparatura nouă şi modernă folosită în cercetările biologice actuale, precum şi folosirea lasserului.

Vizita la Casa corpului didactic a judeţului Timiş, unde există o expoziţie de material didactic realizat în şcoli de profesori şi elevi, a înlesnit un util schimb de opinii privind posibilităţile de modernizare şi perfecţionare a învăţămîntului biologic.

Nu lipsite de interes au fost vizitele făcute în satele şi comunele Banatului, unde sătenii au primit cu multă plăcere pe cursanţi, invitîndu-i a le vizita casele

și frumoasele lor gospodării, cu care prilej tradiționala ospitalitate bănățeană a fost confirmată pe deplin.

Tematica prelegerilor de specialitate, ținute în cadrul cursului de cadre didactice universitare (prof. univ. dr. Vasile Pintea, prof. univ. dr. G. Oancea-Ursu, conf. univ. dr. N. Frăsinel, conf. univ. dr. Marius Bizerea, lect. univ. Rozalia Teleagă, asis. univ. Eugenia Ghișe) a asigurat informarea cursanților cu probleme de biologie din diferite domenii : genetică gemelară, genetică moleculară, fiziologie și ultrastructură, echilibre biologice în natură și fiziologie animală.

În încheiere, profesorii participanți au apreciat unanim reușita cursului, necesitatea și utilitatea organizării lor în continuare în diferite zone geografice ale țării, precum și organizarea unor cursuri internaționale, lărgind astfel sfera schimbului de experiență și cunoaștere a biotopurilor și biocenozelor existente în natura diferitelor zone geografice.

★

Cursul de vară de la Constanța. Între 5—20 iulie a.c. s-a desfășurat, pentru prima dată la Constanța cursul de vară pentru profesorii de biologie din țară, a cărui organizare a fost asigurată de prof. gr. I Nicolae Uzună din Constanța. Deși s-a publicat din timp locul și data, totuși un număr mic de profesori (37, din care numai 26 din afara județului Constanța) s-au înscris și frecventat acest curs. Avînd în vedere rezultatele obținute, satisfacția a fost destul de mare nu numai pentru profesorii de biologie din județul Constanța, care au mai cunoscut unele elemente de floră și faună ale Dobrogei, ci mai ales pentru profesorii de biologie care funcționează la diferitele școli din restul țării.

Alegerea orașului Constanța ca loc de desfășurare a unui astfel de curs nu a fost întîmplătoare, ci s-a avut în vedere faptul că elevii vor studia în noul an școlar noțiuni de ecologie, iar profesorii vor trebui să cunoască unele noțiuni specifice ecosistemului marin, precum și cunoașterea unor rarități floristice și faunistice existente în Dobrogea.

Organizatorii cursului au alcătuit programul de așa natură încît participanții au beneficiat de o informare de specialitate competentă realizată cu ajutorul unor conferințe sau observații directe a fenomenelor biologice îndrumate de specialiști. De asemenea, participanții au avut posibilitatea să recolteze exemplare de plante și animale pe care să le folosească la clasă ca material didactic.

Majoritatea conferințelor au avut ca temă cunoașterea litoralului, a vieții din Marea Neagră, precum și a altor caracteristici biologice întîlnite în Dobrogea.

În conferința ținută de dr. Skolka Hillarius au fost expuse unele caracteristici ale oceanului planetar, în general, și ale Mării Negre, în special. După conferință, cercetătorul Ion Papadopol a prezentat și comentat o serie de proiecții reprezentînd fauna acvatică.

Prof. univ. dr. doc. Mircea Ienistea și lector dr. Vasile Manea de la Institutul pedagogic din Constanța au prezentat unele nevertebrate și vertebrate din Marea Neagră. În cadrul deplasărilor pe teren au fost observate și colectate numeroase organisme ca : *Hydrobia, Nassarius reticulatus, Risoa, Corbula mediteraneea,* care se află într-un număr imens în apa mării (25 milioane pe m^2), *Chione, Mya arrenaria,* plăcută prin culoarea valvelor, *Tellina,* cu valvele colorate de la alb la roz, *Donax, Ballanus,* prins de cochiliile melcilor și a valvelor scoicilor.

Din cele peste 1 800 specii de nevertebrate existente pe malul mării, peste 500 specii sînt alcătuite din crustacei. Au fost colectate frumoase exemplare de *Rapana thomasiana.* Peștii pelagici, bentonici și nectonici au putut fi observați în colecțiile Facultății de științe naturale ale Institutului pedagogic din localitate, precum și la Acvariul din Constanța. Imaginea fundului marin și mai ales a moluștelor existente, atît în Marea Neagră, cît și în alte mări s-a întregit cu observarea exemplarelor existente la Muzeul mării.

Lectorul Adrian Bavaru, prorectorul Institutului pedagogic din Constanța, a condus aplicația de pe plaja Complexului studențesc din Costinești, unde după ce au fost trecute în revistă principalele alge existente în Marea Neagră, au fost recoltate frumoase exemplare. Tot de acolo au fost recoltate numeroase actinii, crabi, midii și chiar mostre de roci calcaroase.

Relaxantă a fost excursia efectuată la rezervația de la „Pădurea Hagieni" și de la rezervația de dune de nisip de la Agigea. Lectorul dr. Gheorghe Sălă-

geanu, decanul Facultății de științe naturale a Institutului pedagogic din Constanța a reușit să prezinte flora specifică Dobrogei — susținută cu proiecții — cu o zi înainte de excursie —, precum și cea existentă la rezervația de dune de la Agigea.

A fost observat caracterul xerotermofil al florei Dobrogei. Excursiile care s-au efectuat ulterior (la rezervația geologică de la Cheia, la complexul lagunar Smeica-Razelm și în Deltă) au dus la cunoașterea vegetației Dobrogei dispusă pe zone geobotanice astfel : vegetația marină acvatică, vegetația acvatică a lacurilor, bălților și a deltei, vegetația palustră (existentă pe lîngă ape), vegetația ierboasă a pajiștilor, atît primare (încheiate și neîncheiate), cît și secundare (degradate), vegetația psamofilă (arenicolă) de nisip, halofilă (întîlnită în jurul localității Istria), saxicolă (pe stînci), ruderală, sagetală și lemnoasă (a pădurilor, a tufărișurilor și a pădurilor de luncă, zăvoi și anin).

Vizitarea monumentului și a cetății de la Adamclisi a contribuit nu numai la vizitarea obiectivelor arheologice din acel loc, ci și la cunoașterea florei și recoltarea rocilor calcaroase care conțin urme foarte vizibile de numuliți și lamelibranhiate.

Participanții au vizitat, de asemenea podgoria de la Murfatlar.

Traversarea lacului Smeica pînă la Gura Portiței și apoi zilele petrecute în Delta Dunării au constituit nu numai momente de cunoaștere, ci mai ales, un binemeritat prilej de deconectare în mijlocul naturii (pe lacul „Fortuna", pe „Dunărea veche", pe canalul „Olguța" ș.a.). Au fost observate, numeroase plante acvatice și păsări.

Probleme de protecție a mediului natural (prezentate de lector dr. Fabritius Klaus) și din domeniul genetic (prezentate de lector Margareta Iordan) au constituit importante elemente pentru informarea în specialitate a profesorilor.

Activitatea cursului s-a încheiat printr-o excursie efectuată în R. P. Bulgaria pînă la Varna, unde a fost observată flora litoralului la Kavarn, Balcik și Nisipurile de Aur, precum și colecția celor peste 300 specii de cactuși existenți în parcul de la Balcik.

Prin rezultatele obținute se poate considera că întregul curs de vară de la Constanța a contribuit nu numai la informarea de specialitate a profesorilor, ci mai ales la recoltarea și conservarea unui bogat material care, în mod sigur, va constitui un prețios sprijin la lecțiile de biologie.

Fiind un curs organizat, sugerăm Ministerului Educației și Învățămîntului și Institutului Central de Perfecționare a Personalului Didactic să studieze problema transformării lui în curs de reciclare.

Considerăm, de asemenea, necesar ca la astfel de cursuri numărul profesorilor participanți să fie cît mai mare.

CONCURSUL DE BIOLOGIE „EMIL RACOVIȚĂ" EDIȚIA 1973

Ca și ediția precedentă, faza finală a Concursului de biologie „Emil Racoviță" s-a desfășurat în orașul Timișoara în perioada 1—16 iulie a.c. La reușita organizare și desfășurare a acestui concurs și-au adus un aport substanțial Comitetul județean U.T.C., Inspectoratul școlar județean și Universitatea Timișoara, care prin cadrele didactice de la Facultatea de științe naturale, a asigurat programul activității științifice și a concursului propriu-zis.

Subiectele formulate în colectiv cu profesorii care au însoțit elevii au fost următoarele :

Proba scrisă

ANUL I.

Evoluția regnului vegetal în decursul erelor geologice.

ANUL II

Clase obișnuite — Evoluția sistemului nervos în seria animală.
Clase speciale — Modificări morfo-fiziologice în adaptarea animalelor la mediul aerian.

ANUL III

Clase obișnuite — Telencefalul : origine, structură și rolul său în integrarea organismului uman în mediul înconjurător.
Clase speciale — Interrelația dintre sistemul nervos și endocrin la animale și om.

Lucrări practice

ANUL I.

Recunoașterea a 6 eșantioane de roci, minerale și fosile.

ANUL II

Clase obișnuite — Disecție pe un vertebrat.
Clase speciale — Disecție pe un nevertebrat.

ANUL III

Clase obișnuite — Determinarea grupelor sanguine la om.
Clase speciale — Disecție pe ochi de mamifer.

Au fost premiați următorii elevi :

ANUL I

Premiul I

Furtună Angela (Lic. „Ștefan cel Mare", Suceava).

Premiul II

Vasiliu Anca (Lic. „Dr. I. Meșota", Brașov).

Premiul III

Gîdiuță Ionel (Lic. Măcin, Tulcea).

ANUL II

Premiul I

Pantea Sonia (Lic. „E. Gojdu", Bihor).
Ioachim Anca (Lic. „Gh. Lazăr", Sibiu).
Fodor Cristina (Lic. „Gh. Șincai", București).

Premiul II

Gross Klaus (Lic. nr. 2, Sighișoara).
Viscol Eugenia (Lic. „I. Minulescu", Slatina).
Constantinescu Mioara (Lic. nr. 1, Bîrlad).

Premiul III

Ene Marian (Lic. „N. Iorga", Brăila).
Pop Lenuța (Lic. Jibou, Sălaj).
Crucian Doina (Lic. nr. 2, Bîrlad).

ANUL III

Premiul I

Tuțescu Suzana (Lic. „Frații Buzești", Craiova).
Speriosu Cornelia (Lic. nr. 15, București).
Rădulescu Marian (Lic. militar „Dimitrie Cantemir" Breaza).

Premiul II

Kiss Cătălin (Lic. „Alexandru Moghioroș", Oradea).
Marinescu Aurora (Lic. nr. 15, București).
Coțanis Mihaela (Lic. nr. 3, Constanța).
Timiș Lucia (Lic. nr. 3, Baia Mare).

Premiul III

Stela Elena (Lic. „Iulia Hașdeu", Buzău).
Dumitrescu C. (Lic. „Aurel Vlaicu", București).
Ilie Violeta (Lic. nr. 15, București).

Consiliul de conducere al Societății de științe biologice din R. S. România mulțumește și pe această cale tuturor celor care s-au ocupat de buna desfășurare a acestui concurs.

CUPRINSUL REVISTEI „NATURA" PE ANUL 1973

Autorul	Titlul lucrării	Nr. rev.	Pag.
1	2	3	4
	PROBLEME ALE BIOLOGIEI		
Biologie			
V. D. Mârza, N. Cerchez:	Ch. Darwin și perioada preclasică a științei eredității	3	3
C. Simionescu:	Prioritatea lui Dimitrie Cantemir în descrierea mecanismului homocromiei mobile	4	3
C. A. Picoș:	Considerații semantice asupra unor termeni de biologie	4	16
C. Motaș:	Em. Racoviță — inedite	6	3
Botanică			
El. Eftimie:	Mixomicetele	3	10
Fiziologie animală			
E. Chenzbraun:	Comportamentul delfinilor	1	28
V. Toma:	Timusul	2	11
Fiziologie vegetală			
V. Sălăgeanu:	Algele unicelulare, un nou obiectiv de cercetare	1	24
P. Nedelcu:	Apa și viața plantelor	4	30
Al. Bologa:	Adaptarea cromatică a algelor marine	6	19
Genetică			
P. Raicu, M. Nicolaescu:	Cromatina sexuală și semnificația ei biologică	1	18
I. Gh. Ghiorghiță, I.I. Băra:	Poliploidia și aneuploidia — cauze, efecte, semnificație	2	26
N. Teodoreanu, G. Iremia, C. Vlădescu:	Mecanismele genetice ale îmbătrînirii	4	8
Ocrotirea naturii			
S. A. Sturdza:	Impurificarea apelor litorale cu germeni patogeni	1	10
C. S. *Antonescu:*	Protecția mediului ambiant în dezbaterea conferinței de la Stockholm	2	3
S. Marcoci:	Poluarea apelor și lupta împotriva ei	2	17
Paleontologie			
J. Petrescu:	Viața în neozoic	1	3
Zoologie			
C. Drugescu:	Aplicarea metodelor cantitative în zoogeografie	3	19
C. Beratlief:	Rezistența dăunătorilor animali față de substanțele de combatere	4	23
V. Gh. Radu:	Probleme actuale ale taxonomiei animale	5	3
M. Vrabie:	Scheletul și diversificările sale în seria nevertebratelor	5	14

1	2	3	4
	ÎN SPRIJINUL PERFECȚIONĂRII		
D. Militelu :	Specia ca sistem și nivel de organizare a materiei vii	1	35
E. A. Pora :	Procesele de hrănire și digestie în lumea animală	2	34
P. Raclaru :	Concepții actuale asupra reproducerii, înmulțirii și generației la plante	2	50
D. Duca-Marinescu :	Hormonii și sinteza proteică	2	56
P. Neacșu, A. Neacșu :	Probleme actuale de ecologie umană	2	62
N. Botnariuc, A. Murgoci, M. Papadopol :	Productivitatea biologică a ecositemelor acvatice	3	27
C. Matei- Vlădescu :	Formația resticulată și funcțiile ei	3	39
C. Voica :	Mișcările la plante	3	48
L. Solomon :	Mișcarea la animale	4	37
S. Zzabo, Z. Kiss :	Sistemul hipotalamo-hipofizar	4	49
A. Murgoci :	Relațiile dintre structură și funcție în cadrul ecosistemelor	5	23
G. Petcu :	Absorbția alimentelor și transportul acestora în organism	5	33
M. Teodorescu, V. Trandaburu :	Aspecte ale dezvoltării embrionului uman	5	42
V. Preda :	Determinismul cauzal al dezvoltării embrionare la vertebrate	6	27
D. Rădulescu :	Țesutul secretor și glandular al cormofitelor		
N. Fabian, I. Szabo :	Modelele cu caracter problematizat care pot fi folosite la lecțiile de recapitulare finală de zoologie	6 1	41 42
Gb. Mărășescu :	Posibilități de modernizare a lecțiilor de recapitulare finală	1	52
* * * :	Alegerea răspunsurilor bazate pe conexiunea inversă eronată la biologie	1	56
* * * :	Fișă de lucru	1	57
* * * :	Punerea în evidență a celulelor și principalilor lor componenți la plante și animale	2	68
H. Killyen :	Valoarea modelării în lecțiile de biologie	3	60
* * * :	Analiza producătorilor într-un ecosistem terestru	4	61
* * * :	Material didactic	4	66
A. Asandei, Z. Mezei :	Învățarea prin problematizare	5	54
N. Fabian:	Învățarea prin descoperire	6	53
	BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ		
M. Bejenaru :	Utilizarea cunoștințelor de biochimie în predarea biologiei	1	59
D. V. Ioan, A. Ioan :	Restructurarea lecției de sinteză ,,Organismul un tot unitar"	1	62
N. Rădulescu :	Cum am predat lecția ,,Aparatul excretor" clasa a VII-a	1	67
L. Iovan, L. Torday :	Activitatea de cunoaștere a poluării unui rîu	1	69
El. Gane :	Folosirea fișei ,,suport" la lecțiile de biologie	1	71
* * * :	Aspecte ale activității tehnico-productive în școli	1	73
N. Cîmpeanu :	Edicarea elevilor pentru muncă, prin practica productivă, la clasele speciale de biologie	2	71
P. Botașiu :	Lecția de recapitulare finală ,,Înmulțirea plantelor în serria vegetală", la clasa a V-a	2	74
O. Wintze :	Modelarea — instrument de cunoaștere în biologie	2	75

1	2	3	4
A. Bogdan :	Cabinetul-seră în liceu	2	77
*** :	Aspecte ale activităţii tehnico-productive . . .	2	79
C. Căşeriu :	Excursia-vizită — mijloc important de educare patriotică a elevilor	3	65
A. Ionel :	Contribuţia lecţiilor de recapitulare la dezvoltarea gîndirii biologice a elevilor	3	69
Th. Marinescu :	Panoul electric intitulat ,,Reflexul patelar" .	3	73
Şt. Mateescu :	Aspecte ale pregătirii tehnico-productive a elevilor în jud. Dolj	3	76
P. Bejenaru, M. Zăicescu :	Utilizarea televiziunii şcolare în procesul de învăţămînt	4	68
I. Botorog :	Educarea elevilor pentru protejarea mediului ambiant	4	73
P. Dumitru :	Microcooperativa agricolă şcolară din Ileanda .	4	78
Gh. Florea :	Metoda dia-fotografică în predare-verificare. .	5	62
D. Bahrim, C. Bahrim :	Lucrare practică de laborator cu tema ,,Disecţia la peşti"	5	63
H. Lovasz, V. Lovasz :	O mare pasiune pentru animale mici	5	69
C. Ştefănescu :	Aspecte ale activităţilor tehnico-productive agricole în şcolile din jud. Argeş	5	71
C. Ionescu :	Lecţia de geologie în condiţiile perfecţionării .	6	61
M. Ionescu :	O lecţie la Grădina zoologică	6	65
Al. Ioan :	Antrenarea elevilor la cercetarea ştiinţifică biologică	6	67
Gh. N. Milea :	Instalaţia de telecomandă pentru ,,Diascol" .	6	69
A. Suciu :	Insectar în două sticle de ceas	6	75
Şt. Fălop :	Antrenarea elevilor la activităţi practice productive	6	76
	NOTE		
Biologie			
I. Ţugui :	Unele aspecte biologice şi medicale ale viitoarelor zboruri cosmice şi interplanetare	5	74
Botanică			
Gh. Acatrinei :	Peroxizomii şi glioxizomii	6	81
Fiziologie vegetală			
M. Păuneţ :	Cultura orezului şi factorul termic	1	83
M. Pătraşcu :	Alcaloizii din plantele de tutun	2	82
L. D. Toma :	Acidul abscisic, un hormon vegetal inhivitor al creşterii	5	78
Hidrobiologie			
C. S. Antonescu :	Cucerirea modernă a adîncurilor marine	1	80
Ocrotirea naturii			
I. Tarjan:	Agricultura şi conservarea naturii	2	80
I. Preduşel:	Dobrogea—ţinut al unor valoroase rezervaţii şi monumente ale naturii.	2	83
I. Huzdup:	Monumente ale naturii şi rezervaţii naturale din municipiul şi judeţul Botoşani	4	81

1	2	3	4
Paleontologie			
J. Petrescu :	Fosile vegetale pe teritoriul ţării	5	80
Zoologie		2	82
C. Motaş :	Furnici agricultoare	2	85
R. Giurgea :	Bursa Fabricius		
	CRONICĂ		
C. Motaş :	Aristide Caradja (1861—1955) — viaţă, activitate, concepţia sa despre lume	1	87
L. Dumitrescu, D. Dumitrescu :	Prof. emerit dr. doc. G. T. Dornescu la cea de-a 75-a aniversare	2	86
***** :	Seminarul internaţional privind educaţia în şcoală pentru conservarea mediului înconjurător în ţările est-europene	2	88
Al. Ionescu :	Sesiune ştiinţifică la Cluj	2	90
C. Simionescu :	Semimileniul naşterii lui Copernic	3	86
C. Motaş :	Un mare hidracarolog sovietic : prof. dr. Ivan I. Sokolov	3	88
T. Frăţilescu-Şesan :	Un veac de la naşterea botanistului ceh Bohumil Nêmec (1873—1966)	4	83
F. Mosora :	Simpozionul ,,Compoziţia şi însuşirile materiei biostructurate"	4	85
I. Huzdup :	100 de ani de la naşterea savantului Ion Simionescu	5	81
Eug. A. Pora :	Relaţiile României cu Staţiunea zoologică din Neapole	5	83
V. Ciochia :	Construirea la Piatra-Neamţ a Asociaţiei pentru ocrotirea naturii ,,Aristide Caradja" . . .	5	86
C. Muşolan :	Simpozionul ,,Cercetări biochimice şi aplicaţiile lor în medicină,agronomie şi industrie". . . .	6	95
V. Soran :	Sesiunea de comunicări ştiinţifice ,,Conservarea naturii pe baza ecologice" (Suceava 22—28 iulie 1973)	6	92
C. Simionescu :	Centenarul naşterii unui mare iniţiator Alexis Carrel	6	86
C Popovici :	Primul stagiu internaţional pentru conservarea naturii	6	94
R. Codreanu :	Începuturile Staţiunii zoologice de la Sinaia .	6	87
	RECENZII	1,2	91,92
		3,4	89,87
		5,6	88,97
	DIN ACTIVITATEA SOCIETĂŢII	1,2	94,96
		3,4	94,94
		5,6	93,104
Marin Andrei :	Recunoaşteţi planta	1,2	Planşă
		3,4	
		5,6	

RECUNOAȘTEȚI PLANTA

Plantele prezentate în nr. 5/1973 sînt :

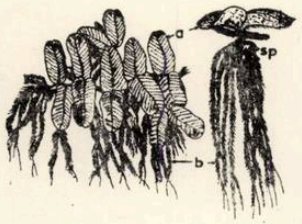
49. măceș (**Rosa canina** L.) ;
50. hamei (**Humulus lupulus** L.) ;
51. agriș (**Ribes grossularia** L.).

(52) La suprafața apelor stagnante și lin curgătoare întîlnim din primăvară pînă toamna tîrziu, o plantă din grupul mare al ferigilor, cu o înfățișare caracteristică.

Tulpina natantă ajunge uneori pînă la 20 cm lungime și 1 mm grosime. Pe tulpină sînt prinse la intervale scurte verticele de cîte trei frunze, care o acoperă complet. Dintre cele trei frunze, două sînt natante (a), iar cea de a treia este transformată în rădăcini (b) care nu ating solul. Frunzele natante sînt oval-eliptice, foarte scurt pețiolate, prevăzute pe partea lor superioară cu perișori dispuși în serii oblice, iar pe partea inferioară cu perișori scvamoși. La baza frunzei submerse, radiciforme, se află 3—8 *sporocarpii* (sp), formațiuni speciale sferice, în care se află micro- și macrosporangi. Toamna sporacorpiile cad pe fundul apei, învelișul lor putrezește și în cele din urmă pun în libertate sporangiile. Micro- și macrosporii germinează în interiorul micro- și macrosporangilor și dau naștere la protaluri care rup în final peretele sporangilor și ies în afara lor. Pe aceste protaluri unisexuate se diferențiază cîte două anteridii, respectiv 3—5 arhegoane.

După fecundația oosferei arhegonului de către un anterozoid, se formează zigotul diploid, din care va lua naștere embrionul. Acesta este alcătuit din *tulpiniță*, dintr-o frunză embrionară numită și *cotiledon*, dintr-un organ special numit *picior* sau *haustoriu* care stă înfipt în portal. La această plantă radicula nu se diferențiază. Prima frunză (cotiledonul) a unui embrion are forma unui scutuleț. După apariția ei, plantula se ridică la suprafața apei unde se dezvoltă pe deplin.

(52)



(53) Planta pe care o descriem în continuare este un arbore dioic, cultivat prin parcuri și grădini botanice. Spontan crește numai în sud-estul R. P. Chineze.

Se caracterizează prin frunze pieloase, în formă de evantai sau aproape semicirculare. Dacă vom privi cu atenție, vom constata că nervațiunea frunzei este *dihotomică* (un tip primitiv de nervațiune).

Ramurile sînt de două categorii : *dolicoblaste* sau ramuri lungi, prevăzute cu frunze puține și *brahiblaste* sau ramuri scurte pe care sînt dispuse numeroase frunze și florile.

Floarea masculină este formată dintr-o axă pe care sînt inserate mai multe stamine, fiecare alcătuită dintr-un filament și doi saci polinici. Floarea feminină este alcătuită de obicei din două ovule ortotrope, nude, așezate la vîrful unei axe bifurcate. La baza ovulelor se află o proeminență cărnoasă de natură carpelară. La maturitate ovulul se transformă într-o sămînță urît mirositoare, numită *galbulus*.

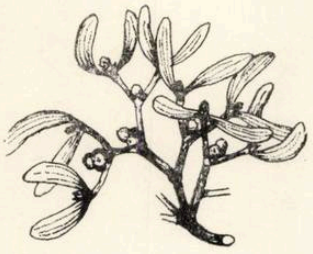
(53)

Planta pe care am descris-o a apărut în paleozoic (permian) și s-a păstrat mai multe sute de milioane de ani, putînd fi considerată astăzi ca o adevărată fosilă vie.

(54) Arbust semiparazit pe arbori sau pomi fructiferi, cu aspect de „tufă globuloasă". Are tulpina scurtă și groasă, articulată și ramificată repetat pseudodihotomic. Frunzele sînt groase, pieloase, alungit-invers-ovate, obtuze, glabre, persistente. Ele sînt dispuse cîte două la un nod.

Indivizii speciei au flori diferite : se întîlnesc indivizi cu flori masculine, indivizi cu flori feminine și indivizi monoici (cu flori masculine și feminine). Florile masculine sînt alcătuite din 4 stamine sesile, concrescute cu părțile periantului, iar cele feminine din 3—4 lacinii înguste care înconjoară gineceul inferior.

(54)



Fructul de culoare alb-gălbuie este o bacă falsă prevăzută la exterior cu o materie cleioasă (viscina).

La unele popoare antice era socotită plantă sacră, aducătoare de noroc. În cinstea ei se dădeau serbări și se organizau ceremonii cu anumite ritualuri. Ca un ecou al acestei străvechi credințe și astăzi în unele țări se obișnuiește ca de Anul Nou să se atîrne de tavan ramurile verzi cu frunze persistente și bacele asemănătoare unor perle.

Înflorește din luna februarie pînă în luna mai : fructele ajung la maturitate iarna și sînt răspîndite de păsări.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

ASIGURAREA MIXTĂ DE VIAȚĂ ȘI SUPLIMENTARĂ DE ACCIDENTE

Asigurarea mixtă de viață și suplimentară de accidente are un dublu rol : constituie un sprijin material, fie pentru cel care se asigură (în cazul pierderii sau reducerii capacității sale de muncă, în urma unui accident), fie pentru familia sa (în caz de deces) ; dă asiguratului posibilitatea să economisească o sumă de bani pe care o va primi la expirarea asigurării.

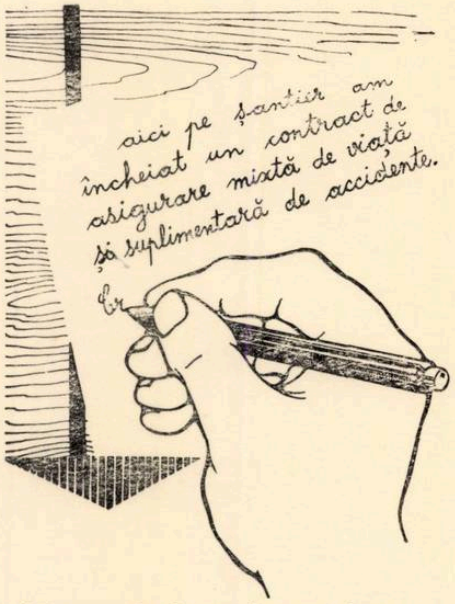
Administrația Asigurărilor de Stat încheie asigurări mixte de viață și suplimentare de accidente cu orice persoană în vîrstă de la 16 la 60 de ani, indiferent de profesia și de locul de muncă.

În baza contractului de asigurare (poliței) cu primele achitate la zi, Administrația Asigurărilor de Stat plătește :

a. suma asigurată, la expirarea asigurării ;

b. cîte 1 000 de lei pentru fiecare combinație de litere înscrisă în poliță, ieșită la tragerile de amortizare ce se organizează lunar ;

c. de 5 ori suma asigurată în caz de invaliditate permanentă din accident în total sau în parte, după cum invaliditatea permanentă este totală sau parțială (proporțional cu gradul de invaliditate) ;



d. de 5 ori suma asigurată în caz de deces din accident ;

e. suma înscrisă în poliță în caz de deces din alte cauze.

În caz de invaliditate permanentă din accident mai mare de 50%, asiguratul este scutit în continuare de plata primelor, pînă la expirarea contractului, beneficiind în continuare de toate drepturile ce i le conferă acesta.

Pentru încheierea asigurării, vă puteți adresa responsabililor cu asigurările din unitățile socialiste, agenților și inspectorilor de asigurare sau — direct — oricărei unități teritoriale ADAS.

Abonamentele la revista NATURA se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei este de 36 de lei.

I.P.I. — c. 3481

42 704

Prețul lei 6